

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ
ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

ΚΑΤΣΑΡΟΥ ΦΩΤΕΙΝΗ

**Μορφολογικά και βιολογικά χαρακτηριστικά ζιζανίων
με δυνατότητα αξιοποίησης τους ως ανθοκομικά είδη.**

Μεταπτυχιακή Διατριβή που υποβλήθηκε στο
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών του Τμήματος
Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού
Περιβάλλοντος ως μερική υποχρέωση για τη λήψη του
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην κατεύθυνση
«Βελτίωση φυτών- Σύγχρονες Καλλιέργειες»

Βόλος, 2003



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.:	1658/1
Ημερ. Εισ.:	01-07-2003
Δωρεά:	
Ταξιθετικός Κωδικός:	Δ
	632.954
	ΚΑΤ

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ
ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

ΚΑΤΣΑΡΟΥ ΦΩΤΕΙΝΗ

**Μορφολογικά και βιολογικά χαρακτηριστικά ζιζανίων με
δυνατότητα αξιοποίησης τους ως ανθοκομικά είδη.**

Εξεταστική επιτροπή

Επιβλέπων Καθηγητής: **Π. Λόλας** Καθηγητής Φυσιολογίας και Ζιζανιολογίας

Μέλη Καθηγητές: **Χ. Γούλας** Καθηγητής Γενετικής Βελτίωσης Φυτών

Π. Ευθυμιάδης Καθηγητής Γεωργίας Γ. Π. Αθηνών

Περίληψη

Οι νέοι προσανατολισμοί της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής και οι καινούργιες τάσεις στις διεθνείς αγορές, ενδεχομένως σηματοδοτούν στροφή της ελληνικής γεωργίας σε νέα προϊόντα. Μερικά καινούργια προϊόντα αφορούν ικανοποίηση των επιθυμιών των καταναλωτών. Στο τομέα της ανθοκομίας, ορισμένα ζιζάνια, όπως και αυτοφυή είδη φυτών της Ελλάδας, παρουσιάζουν χαρακτηριστικά ανθοκομικού ενδιαφέροντος και προσφέρονται για αξιοποίηση.

Αν και τα ζιζάνια είναι είδη φυτών τις πιο πολλές φορές συνδεδεμένα με σοβαρές ζημιές, ωστόσο η χρησιμοποίηση στην ανθοκομία είναι μια άγνωστη ή ελάχιστα γνωστή ωφέλεια τους.

Ήδη σήμερα καλλιεργούνται βελτιωμένες ποικιλίες από ορισμένα γένη ζιζανίων όπως *Calendula*, *Centaurea*, *Chamomila*, *Chrysanthemum*, *Cynodon*, *Gladiolus*, *Lolium*, *Nigela*, *Poa*, *Viola* κ.α.

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκαν μορφολογικά και βιολογικά χαρακτηριστικά πέντε ειδών ζιζανίων και συγκεκριμένα των *Agrostemma githago*, *Centaurea thracica*, *Chrysanthemum segetum*, *Consolida regalis* και *Glaucium flavum* για τη διαπίστωση και καταγραφή τυχόν χαρακτηριστικών ανθοκομικού ενδιαφέροντος.

Πραγματοποιήθηκαν πειράματα στο βλαστητήριο για τη μελέτη της βλαστικής ικανότητας των σπόρων των φυτικών ειδών που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη, ενώ η αύξηση-ανάπτυξη των πέντε ζιζανίων μελετήθηκε σε τρεις διαφορετικές συνθήκες.

Για τη μορφολογική μελέτη των ειδών χρησιμοποιήθηκαν χαρακτηριστικά του φυτού, των φύλλων, του άνθους και του σπόρου, ενώ πάρθηκαν και παρατηρήσεις που αφορούσαν διάφορες εντομολογικές, μυκητολογικές ή άλλες προσβολές των φυτών.

Τα βιολογικά χαρακτηριστικά των πέντε ζιζανίων εκφράζονται μέσω των σταδίων ανάπτυξης και για την περιγραφή τους χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα BBCH.

Από τα πειράματα βλαστικής ικανότητας βρέθηκε πως τα είδη *Agrostemma githago* και *Consolida regalis* παρουσίασαν υψηλότερα ποσοστά βλάστησης σε θερμοκρασία $15\pm 2^{\circ}\text{C}$. Κατά μέσο όρο τα ποσοστά βλάστησης για τα δύο είδη είναι 95,5% και 81% αντίστοιχα. Απεναντίας, οι σπόροι των ειδών *Centaurea thracica* και *Chrysanthemum segetum* παρουσιάζουν υψηλότερα ποσοστά βλάστησης σε θερμοκρασία $20\pm 2^{\circ}\text{C}$. Κατά μέσο όρο τα ποσοστά βλάστησης για τα δύο είδη είναι 52% και 44% αντίστοιχα. Τέλος, οι σπόροι του είδους *Glaucium flavum* δεν βλάστησαν σε καμία από τις δύο συνθήκες θερμοκρασίας.

Από τα αποτελέσματα της μελέτης της αύξησης-ανάπτυξης των ειδών, συμπεραίνεται ότι για το είδος *Agrostemma githago*, πολύ καλύτερη στα φυτοδοχεία από ότι στον αγρό ήταν η ανάπτυξη των φυτών και η διάρκεια άνθησης (3 μήνες), σε αντίθεση με τον αγρό που ήταν περίπου 20 ημέρες. Το είδος αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως γλαστρικό εσωτερικού χώρου, αλλά και ως ανθοκομικό υπαίθριας καλλιέργειας όταν σπέρνεται νωρίς το χειμώνα, καλύπτοντας τους γυμνούς και αντιαισθητικούς ανθώνες τον χειμώνα με τα φύλλα του και δίνοντας άνθη νωρίς την άνοιξη.

Τα φυτά του είδους *Centaurea thracica* άνθησαν μετά από περίπου 100 ημέρες από τη σπορά και στα δύο πειράματα αγρού, δίνοντας υπέροχα κίτρινα άνθη σε ταξιανθία κεφαλής, ενώ στα φυτοδοχεία δεν πέρασαν στην αναπαραγωγική ανάπτυξη ακόμη και μετά από περίπου 5 μήνες. Το είδος αυτό θα μπορούσε να αξιοποιηθεί μόνο ως ανθοκομικό υπαίθριας καλλιέργειας, φυτευόμενο στη δεύτερη ή τρίτη σειρά των ανθώνων.

Το είδος *Chrysanthemum segetum*, άνθησε μετά από 5 μήνες στα φυτοδοχεία σε συνθήκες δωματίου, ενώ στον αγρό η άνθηση ξεκίνησε 1-2 μήνες μετά τη σπορά και διήρκεσε περίπου 2 μήνες. Το είδος αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ανθοκομικό είδος υπαίθριας καλλιέργειας, ενώ η καλλιέργεια του σε γλάστρα είναι οικονομικά ασύμφορη, επειδή αργεί πολύ να ανθήσει.

Τα φυτά του είδους *Consolida regalis* άνθησαν στον αγρό 1-2 μήνες μετά τη σπορά. Η διάρκεια την άνθησης ήταν όμως περίπου 15-20 ημέρες και η

διατηρησιμότητα των ανθέων στο φυτό ήταν μόλις 3-5 ημέρες. Στα φυτοδοχεία τα φυτά του ίδιου είδους άνθησαν 3 μήνες μετά τη σπορά και η διάρκεια άνθησης ήταν περίπου 2,5 μήνες και η διατηρησιμότητα των ανθέων στο φυτό ήταν περίπου 1 μήνα, ενώ ως δρεπτά διατηρούνταν περίπου 5-8 ημέρες. Συμπεραίνεται, ότι το είδος αυτό μπορεί να αξιοποιηθεί για καλλιέργεια σε γλάστρες εσωτερικού χώρου.

Τέλος, από τα αποτελέσματα μελέτης του είδους *Glaucium flavum* φαίνεται ότι εφόσον δεν βλάστησαν οι σπόροι σε καμία από τις δύο συνθήκες θερμοκρασίας στο βλαστητήριο αλλά ούτε και στα φυτοδοχεία, η καλλιέργεια του κάτω από αυτές τις συνθήκες ανάπτυξης δεν έχει ανθοκομικό ενδιαφέρον.

Βιογραφικό σημείωμα

Η Κατσαρού Φωτεινή γεννήθηκε στη Λάρισα την 1 Αυγούστου 1978. Έζησε μέχρι τα πέντε της χρόνια στην Ελασσόνα Λάρισας. Το 1983 μετακόμισε με την οικογένεια της στην Φαλάνη Λάρισας όπου μέχρι σήμερα ζει. Τελείωσε την στοιχειώδη και μέση εκπαίδευση στη Φαλάνη από το 1984 έως το 1996. Το 1996 πήγε με Πανελλήνιες εξετάσεις στο τότε Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής και Ζωικής Παραγωγής (τόρα Τμήμα Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού περιβάλλοντος) του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, από όπου αποφοίτησε στις 31 Οκτωβρίου 2001 με βαθμό «λίαν καλώς» (7,95). Το 1999 βραβεύτηκε με χρηματικό βραβείο για την επίδοση της στο δεύτερο έτος σπουδών από το ίδρυμα κρατικών υποτροφιών ΙΚΥ. Από τον Οργανισμό Εργατικής Εστίας βραβεύτηκε με χρηματικό βραβείο λόγω καλών επιδόσεων για τα ακαδημαϊκά έτη σπουδών 1998-1999 και 1999-2000. Το 1999 παρακολούθησε το 11^ο Επιστημονικό συνέδριο της Ελληνικής Ζιζανιολογικής Εταιρίας, το 2000 το 2^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ανθοκομίας και το 2001 το 9^ο Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο. Το 2001 πέτυχε ύστερα από εξετάσεις στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών του Τμήματος Γεωπονίας Φυτικής και Ζωικής Παραγωγής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Το 2002 παρακολούθησε τις εργασίες της ημερίδας «Νέες Εισροές στην Ελληνική Γεωργία» που διοργανώθηκε από το γεωπονικός σύλλογος Μαγνησίας, το 9^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Γενετικής και Βελτίωσης των Φυτών και το σεμινάριο με θέμα «Υδροπονία: παρόν και μέλλον στα Ελληνικά θερμοκήπια» που συνδιοργανώθηκε από το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας και το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Επίσης, το 2002 παρακολούθησε σεμινάρια επιμόρφωσης συντακτών Σχεδίων Βελτίωσης και Σχεδίων Δράσης. Είναι κάτοχος του πτυχίου First Certificate in English από το Δεκέμβριο του 1993. Από τον Ιούλιο έως το Σεπτέμβριο του 1997 και του 1998 εργάστηκε στην Ελληνική Βιομηχανία Κονσερβοποιίας Ελβάκ α.ε. ως εποχιακή υπάλληλος. Το 1999 στο Γεωπονικό Τμήμα της ίδιας εταιρίας απασχολήθηκε στα πλαίσια της Πρακτικής Άσκησης των Φοιτητών του Τμήματος Γεωπονίας. Είναι παντρεμένη με το Μουστάκα Λάμπρο από τον Αύγουστο του 2002.

Ευχαριστίες

Ιδιαίτερες ευχαριστίες εκφράζονται στον καθηγητή μου κ. Λόλα για την υπόδειξη του θέματος, την πολύτιμη και πρόθυμη βοήθεια και καθοδήγηση του στην ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής εργασίας. Ευχαριστίες ακόμη εκφράζονται και στην Δρ. κα. Μαλούπα, για την αρχική προμήθεια σπόρων των ειδών *Consolida regalis* και *Centaurea thracica*. Πολλές, ευχαριστίες εκφράζονται στον καθηγητή κ. Γούλα, μέλους της τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής, για την παραχώρηση χώρου του εργαστηρίου Γενετικής Βελτίωσης Φυτών στο οποίο είναι υπεύθυνος, για τη διεξαγωγή μέρος του πειράματος και για τις χρήσιμες υποδείξεις-διορθώσεις των κειμένων. Ευχαριστίες επίσης εκφράζονται και το τρίτο μέλος της τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής, τον καθηγητή κ. Ευθυμιάδη του Γ.Π. Αθηνών για τις χρήσιμες υποδείξεις διορθώσεις των κειμένων. Ακόμη, ευχαριστώ πολύ το επιστημονικό προσωπικό του εργαστηρίου Ζιζανιολογίας κα. Κοκιούμη και τον υποψήφιο διδάκτορα κ. Ράπτη, καθώς και τον επιστημονικό υπεύθυνο του αγροκτήματος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας κ. Σουίπα. Θερμά ευχαριστώ τον σύζυγο μου Μουστάκα Λάμπρο που μου παρείχε αμέριστη στήριξη και βοήθεια στην εκπόνηση της μεταπτυχιακής διατριβής. Τέλος, ιδιαίτερα ευχαριστώ τους γονείς και τα αδέρφια μου, τη φίλη μου κα. Καλλιμπάνη και την κουμπάρα μου κα. Σουρρή για την πολύτιμη βοήθεια τους και όσους με την αγάπη τους στήριξαν την προσπάθεια μου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη.....	3
Βιογραφικό σημείωμα.....	6
Ευχαριστίες.....	7
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	10
2. ΤΑ ΖΙΖΑΝΙΑ ΣΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ	12
2.1 Ζημίες ζιζανίων	12
2.2 Ωφέλειες ζιζανίων.....	12
2.3 Ζιζάνια ως ανθοκομικά είδη	14
3. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	16
3.1 Είδη ζιζανίων με ανθοκομική χρήση.....	16
3.2 Είδη ζιζανίων με προοπτική αξιοποίησης τους στην ανθοκομία.....	20
3.2.1. Γενικά	20
3.2.2 <i>Agrostemma githago</i>	20
3.2.3 <i>Centaurea thracica</i>	23
3.2.4 <i>Chrysanthemum segetum</i>	26
3.2.5 <i>Consolida regalis</i>	28
3.2.6 <i>Glaucium flavum</i>	30
4. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	32
4.1 Γενετικό υλικό.....	32
4.2 Βλαστική ικανότητα	32
4.3 Χαρακτηριστικά αύξησης-ανάπτυξης.	34
4.3.1 Συνθήκες αύξησης-ανάπτυξης σε αγρό.	34
4.3.2 Συνθήκες αύξησης-ανάπτυξης εσωτερικού χώρου.....	35
4.3.3 Ελεγχόμενες συνθήκες θαλάμου ανάπτυξης	36
4.4 Καταγραφή δεδομένων αύξησης-ανάπτυξης.....	36
4.4.1 Μορφολογικά χαρακτηριστικά	36
4.4.2 Βιολογικά χαρακτηριστικά	38
5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	40
5.1 Πειράματα βλαστικής ικανότητας.....	40

5.2	Δεδομένα αύξησης-ανάπτυξης	42
5.2.1	Συνθήκες αύξησης-ανάπτυξης σε αγρό	42
5.2.2	Συνθήκες αύξησης-ανάπτυξης εσωτερικού χώρου	52
5.2.3	Ελεγχόμενες συνθήκες θαλάμου αύξησης-ανάπτυξης	57
6.	ΣΥΖΗΤΗΣΗ	62
6.1	Πειράματα βλαστικής ικανότητας	62
6.2	Πειράματα αύξησης-ανάπτυξης	63
6.2.1	<i>Agrostemma githago</i>	63
6.2.2	<i>Centaurea thracica</i>	66
6.2.3	<i>Chrysanthemum segetum</i>	67
6.2.4	<i>Consolida regalis</i>	70
7.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	74
7.1	<i>Agrostemma githago</i>	74
7.2	<i>Centaurea thracica</i>	75
7.3	<i>Chrysanthemum segetum</i>	76
7.4	<i>Consolida regalis</i>	77
7.5	<i>Glaucium flavum</i>	78
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	79

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η γεωργία είναι πολύ σημαντικός πρωτογενής τομέας παραγωγής. Η σημασία της για την οικονομική και εν γένει ανάπτυξη μιας χώρας είναι ιδιαίτερα σημαντική. Στη χώρα μας τα τελευταία χρόνια η γεωργία και συγκεκριμένα ορισμένα προϊόντα αντιμετωπίζουν ποικίλα προβλήματα. Οι νέοι προσανατολισμοί της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (ΚΑΠ), στην Ευρωπαϊκή Ένωση αλλά και οι καινούργιες τάσεις στις διεθνείς αγορές, ενδεχομένως σημαίνουν στροφή της ελληνικής γεωργίας μεταξύ άλλων και σε νέα προϊόντα.

Τα καινούργια προϊόντα πρέπει να αποβλέπουν στην ικανοποίηση επιθυμιών των καταναλωτών. Ιδιαίτερης βαρύτητας είναι η παραγωγή φρούτων, λαχανικών όπως το κινέζικο λάχανο και το φινόκιο, αλλά και φυτών που χρησιμοποιούνται ως άρτυμα. Μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζει η παραγωγή κτηνοτροφικών φυτών λόγω των διατροφικών κρίσεων και απόσυρσης των ζωοτροφών που βασίζονται σε οστεάλευρα και κρεατάλευρα. Τα φυτά βιοενέργειας, εδαφοκάλυψης ή παραγωγής ελαστικού όπως το φυτό του είδους *Parthenium argentatum*, που δίνει προϊόντα υποκατάστατα του καουτσούκ, αλλά και των φυτών παραγωγής κλωστοϋφαντουργικών υλών, λινάρι – κάνναβη - κενάφ, εκτός του βαμβακιού φαίνεται να αποτελούν μια καινούργια και σημαντική προοπτική για τη γεωργική ανάπτυξη. Τέλος, ιδιαίτερης οικολογικής και οικονομικής σημασίας μπορεί να είναι τα αρωματικά - φαρμακευτικά φυτά, αλλά και ορισμένα ζιζάνια που θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν ως νέες ανθοκομικές, εδώδιμες, καρποδοτικές ή χορτοδοτικές καλλιέργειες.

Αρκετά αυτοφυή φυτά της Ελλάδας προσφέρονται για μια τέτοια αξιοποίηση και μπορούν να δώσουν μια διέξοδο στην εμπορική ανθοκομία καθώς τις τελευταίες δεκαετίες παρατηρείται παγκοσμίως μια συνεχή αύξηση της ζήτησης ανθοκομικών ειδών και προτίμησης των καταναλωτών σε νέα ανθοκομικά προϊόντα τα οποία μοιάζουν με αγριολούλουδα. Γενικά, η ζήτηση παραδοσιακών ανθοκομικών ειδών παρουσιάζει ελάττωση, ενώ αυξάνεται η

ζήτηση των νέων. Ακόμη, η νέα τάση των ανθοκομικών εκμεταλλεύσεων είναι η καλλιέργεια νέων ειδών περισσότερο ανθεκτικών, με μικρότερο κόστος παραγωγής. Οι απαιτήσεις αυτές καθορίζουν τις αναπτυξιακές τάσεις της ανθοκομίας διεθνώς και εντείνουν τις προσπάθειες αξιοποίησης των αυτοφυών φυτών της μεσογειακής χλωρίδας στην εμπορική ανθοκομία.

Ορισμένα ζιζάνια της χώρας μας παρουσιάζουν χαρακτηριστικά ανθοκομικού ενδιαφέροντος. Το μικρό κόστος παραγωγής τους, σε συνδυασμό με την ανθεκτικότητα σε διάφορες βιοτικές και αβιοτικές καταπονήσεις, όπως και το ότι δεν προστατεύονται από διπλώματα ευρεσιτεχνίας, όπως οι περισσότερες νέες καλλιέργειες προϊόντα βελτίωσης, τα κατατάσσουν σε φυτά με ιδιαίτερες προοπτικές αξιοποίησης τους στην εμπορική ανθοκομία.

Η παρούσα εργασία είχε ως σκοπό τη μελέτη των μορφολογικών και βιολογικών χαρακτηριστικών σε διαφορετικές συνθήκες και χρονικές περιόδους πέντε ειδών ζιζανίων και συγκεκριμένα των *Agrostemma githago*, *Centaurea thracica*, *Chrysanthemum segetum*, *Consolida regalis* και *Glaucium flavum* προκειμένου να διερευνηθεί η δυνατότητα αξιοποίησης τους ως ανθοκομική καλλιέργεια.

2. ΤΑ ΖΙΖΑΝΙΑ ΣΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

2.1 Ζημίες ζιζανίων

Ζιζάνια είναι όλα τα φυτά, αυτοφυή ή καλλιεργούμενα, όσα φυτρώνουν εκεί που δεν τα σπέρνουν ή με άλλα λόγια οποιοδήποτε φυτό έξω από τη θέση του, δηλαδή μεγαλώνει εκεί που δεν χρειάζεται ή μεγαλώνει στη θέση ενός χρήσιμου φυτού (2,3,12,14,20). Ο οικολογικός ορισμός λέει ότι ζιζάνια είναι όσα φυτά η χρησιμότητα τους δεν είναι ακόμη καλά γνωστή στον άνθρωπο (21).

Η έννοια του ζιζανίου συνδέεται στενά με επιβλαβείς επιπτώσεις της παρουσίας του. Επιγραμματικά οι ζημίες που προκαλούν τα ζιζάνια είναι η μείωση των αποδόσεων των καλλιεργειών μέσα στις οποίες αναπτύσσονται, η αλληλοπάθεια, η υποβάθμιση της ποιότητας του παραγόμενου προϊόντος της καλλιέργειας που ανταγωνίζονται, η αύξηση του κόστους παραγωγής λόγω της απαιτούμενης δαπάνης ζιζανιοκτονίας και η αναποτελεσματική χρήση γης, εργατικών χεριών και αρδευτικού νερού λόγω παρουσίας τους. Ακόμη, τα ζιζάνια συχνά αποτελούν ξενιστές επιβλαβών εντόμων αλλά και ασθενειών. Τέλος, ενοχλητική είναι η παρουσία των ζιζανίων σε οδικά δίκτυα, βιομηχανικούς χώρους και χώρους αναψυχής (23).

2.2 Ωφέλειες ζιζανίων

Αν και τα ζιζάνια είναι είδη φυτών τις πιο πολλές φορές συνδεδεμένα με σοβαρές ζημίες, ωστόσο σημαντικές είναι και οι ωφέλειες των ζιζανίων. Πρωταρχικά, θα πρέπει να αναφέρουμε ότι τα ζιζάνια βοηθούν στην διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας ενός βιότοπου. Σε κάθε οικοσύστημα οποιαδήποτε διακοπή, δηλαδή εξαφάνιση ενός είδους, διαταράσσει, πολλές φορές και ανεπανόρθωτα, την ισορροπία. Τα ζιζάνια και γενικά η χλωρίδα εξασφαλίζει την τροφή, τη στέγη και την προστασία χορτοφάγων ζώων, κατ'

επέκταση και των σαρκοφάγων και του ίδιου του ανθρώπου. Κίνδυνος εξαφάνισης ειδών είναι υπαρκτός σήμερα. Ο περιορισμός κάποιου ζιζανίου ακόμα και σε ένα αγροοικοσύστημα δεν είναι χωρίς συνέπειες, αλλά αποτελεί την απαρχή σοβαρών αλυσιδωτών επιπτώσεων.

Αξιίζει να αναφερθεί η χρησιμότητα των ζιζανίων στην μείωση της διάβρωσης του εδάφους. Γενικά, καταστροφή ειδών ή μεγάλος περιορισμός των ζιζανίων στην αγρανάπαυση ή στις ακαλλιέργητες εκτάσεις πρέπει να αποφεύγονται ώστε να αποφεύγεται ή περιορίζεται, η διάβρωση του εδάφους από τα νερά της βροχής και τους ανέμους και απώλεια πολύτιμης παραγωγικής γης. Απόδειξη της χρησιμότητας των ζιζανίων στη μείωση της διάβρωσης του εδάφους είναι η ολοένα και περισσότερο διάδοση και επέκταση της πρακτικής της ακαλλιέργειας του εδάφους.

Σημαντικός είναι ο ρόλος των ζιζανίων στην αύξηση της γονιμότητας φτωχών ή άγονων εδαφών. Εφαρμογή αυτής της αρχής είναι η αγρανάπαυση. Καθώς τα ζιζάνια αναπτύσσονται, δεσμεύουν υγρασία και θρεπτικά συστατικά, εμπλουτίζοντας το έδαφος με την κατάλληλη υγρασία, εμποδίζοντας την έκλυση των θρεπτικών στοιχείων στα υπόγεια και επιφανειακά νερά και κατά συνέπεια του ευτροφισμού. Τέλος, δεν πρέπει να παραλείπετε πως τα ζιζάνια αποτελούν κύριο στοιχείο κάθε βιογεωχημικού κύκλου.

Μεγάλης σημασίας είναι και η γενετική διάβρωση των φυτικών ειδών που σήμερα παρατηρείται. Απώλεια φυτικών ειδών που αποτελούν ζιζάνια μπορεί να σημάνει την απώλεια πολύτιμου γενετικού υλικού που δεν έχει μελετηθεί λεπτομερώς (23).

Ακόμη, μερικά ζιζάνια έχουν πολύ σημαντικές φαρμακευτικές και αρωματικές ιδιότητες. Μερικά ζιζάνια με φαρμακευτικές ιδιότητες είναι το κουφάγκαθο (*Silybum marianum*), ο τάτουλας (*Datura stamonium*), το ηλιοτρόπιο (*Heliotropium europaeum*), η παπαρούνα (*Papaver rhoeas*), το πεντάνευρο (*Platago coronopus*, *Platago major*, *Platago psyllium*), η περικοκλάδα (*Convolvulus arvensis*), το ραδίκι (*Cichorium intybus*) και το δανδέλιο (*Taraxacum officinale*). Αρωματικές ιδιότητες έχουν τα ζιζάνια όπως,

το γεράνιο (*Geranium roseum*), το ηλιοτρόπιο *Heliotropium europaeum*), το χαμομήλι (*Chamonila recutita*) και η μέντα (*Mentha spp*) (26).

Άλλη μια πολύ σημαντική ωφέλεια των ζιζανίων είναι η δημιουργία νέων καλλιεργειών. Ορισμένα ζιζάνια χρησιμοποιήθηκαν ως καλλιεργούμενα είδη, όπως για παράδειγμα ο βέλιουρας (*Sorghum halepense*) ως χορτοδοτικό φυτό και βελτιωμένες ποικιλίες ή υβρίδια της αγριάδα (*Cynodon dactylon*) καλλιεργούνται για χορτονομή αντί της μηδικής αλλά και σε χλοοτάπητες. Από τους σπόρους του βλήτου (*Amaranthus spp.*) παρασκευάζεται αλεύρι, για ψωμί, ή γλυκίσματα. Οι σπόροι του ζιζανίου αγριοσινάπι (*Sinapis arvensis*) χρησιμοποιούνται στην παρασκευή της μουστάρδας. Τέλος, ορισμένα είδη όπως η γλυστρίδα (*Portulaca oleracea*), το βλήτο (*Amaranthus spp.*), το ραδίκι (*Cichorium intybus*) και οι ζωχοί (*Sonchus spp*), εκτιμώνται ιδιαίτερα ως υγιεινά είδη διατροφής καθώς και για τη γεύση τους, σαν σαλατικά, του ανθρώπου (6).

Τέλος, ορισμένα ζιζάνια μπορεί να αποτελέσουν είδη ανθοκομικής καλλιέργειας (23).

2.3 Ζιζάνια ως ανθοκομικά είδη

Μερικά ζιζάνια παρουσιάζουν χαρακτηριστικά ιδιαίτερου ανθοκομικού ενδιαφέροντος. Ορισμένα είδη ζιζανίων χαρακτηρίζονται από πρόωμη ανθοφορία σε συνθήκες ευνοϊκές για λίγα ανθοκομικά είδη. Άλλα είδη, παρουσιάζουν μεγάλη διάρκεια ανθοφορίας, ή μεγάλη διάρκεια ζωής των ανθέων ως δρεπτά στο ανθοδοχείο, η οποία μπορεί να επιμηκυνθεί με κατάλληλους χειρισμούς. Σημαντικά χαρακτηριστικά ανθοκομικής σημασίας κάποιων ειδών είναι τα εντυπωσιακά άνθη, τα χρώματα και η οσμή τους, όπως επίσης και οι μικρές απαιτήσεις των ζιζανίων σε καλλιεργητικές φροντίδες αλλά και η μη προσβολή τους από εχθρούς και ασθένειες.

Τέλος, ορισμένα ζιζάνια παρουσιάζουν ενδιαφέρον και από ολικής γενετικής τροποποίησης άποψη. Έτσι μπορεί να χρησιμοποιηθούν ως γενετικό υλικό για βελτίωση των ίδιων ή για δημιουργία νέων ανθοκομικών ειδών ή ως

μικρό-δότες επιθυμητών γονιδίων που θα χρησιμοποιηθούν για γενετική βελτίωση ανθοκομικών ειδών ή δυνάμενων να καλλιεργηθούν στο μέλλον καθώς και λοιπών καλλιεργούμενων φυτών.

3. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

3.1 Είδη ζιζανίων με ανθοκομική χρήση

Η αξιοποίηση ορισμένων ζιζανίων ως ανθοκομικών ειδών είναι μια άγνωστη ή ελάχιστα γνωστή πλευρά αυτών των φυτών. Ειδικότερα, αρκετά από τα συνηθισμένα και θεωρούμενα επιζήμια ζιζάνια έχουν δυνατότητες αξιοποίησης τους στην ανθοκομία τώρα ή μελλοντικά.

Ήδη καλλιεργούνται βελτιωμένες ποικιλίες από ορισμένα γένη ζιζανίων όπως *Calendula*, *Centaurea*, *Chamomila*, *Chrysanthemum*, *Cynodon*, *Gladiolus*, *Lolium*, *Nigela*, *Poa*, *Viola* κ.α. (23, 25).

Σύμφωνα με το Κανταρτζή (19), ζιζάνια που αξιοποιούνται στην ανθοκομία είναι τα ακόλουθα.

Ένα ζιζάνιο καλλιεργούμενο ως ανθοκομικό είναι το είδος *Adonis aestivalis* της οικογένειας *Ranunculaceae*. Το κοινό όνομα είναι Αδωνις ο καλοκαιρινός ή αγριοπαπαρούνα. Είναι αυτοφυές φυτό που συναντάται συχνά στη Ζάκυνθο. Το ύψος του φυτού είναι 40-50 cm, έχει φύλλα πτεροσχιδή και λαμπερά κόκκινα έως πορφυρά άνθη, διαμέτρου 3-4 cm. Πολλαπλασιάζεται με σπόρο. Η σπορά γίνεται το Μάρτιο και η άνθηση το καλοκαίρι. Προτιμά εδάφη βαθιά, πλούσια, υγρά και ελαφρά. Δεν προσβάλλεται από εχθρούς και ασθένειες αλλά είναι ευαίσθητο στους ισχυρούς ανέμους. Αν και είναι αυτοφυές φυτό της πατρίδας μας καλλιεργείται σε μικρή έκταση. Άλλα καλλιεργούμενα είδη του γένους *Adonis* είναι τα *A. autumnalis* και *A. vernalis*. Το κοινό όνομα του είδους *A. autumnalis* είναι Αδωνις ο φθινοπωρινός ή μωρόχορτο και του *A. vernalis* χειμερινός Αδωνις. Το ύψος των φυτών είναι 60 cm ή περισσότερο και 15-30 cm αντίστοιχα. Τα άνθη του είδους *A. autumnalis* έχουν χρώμα βαθυκόκκινο με μαύρο κέντρο και διάμετρο 2 cm. Τα άνθη του είδους *A. vernalis* είναι εντυπωσιακού κίτρινου χρώματος. Η σπορά των ειδών γίνεται τον Αύγουστο- Σεπτέμβριο. Τα φυτά του γένους *Adonis* καλλιεργούνται για τα εντυπωσιακά τους άνθη και τα ελκυστικά τους φύλλα. Είναι κατάλληλα φυτά για τον κήπο μόνα τους ή σε συγκαλλιέργεια με άλλα

ετήσια φυτά, φυτευόμενα ανάλογα με το ύψος του φυτού στην πρώτη, δεύτερη ή τρίτη σειρά των ανθώνων. Μπορούν ακόμη να χρησιμοποιηθούν ως φυτά βραχόκηπων αρκεί το έδαφος να έχει την κατάλληλη υγρασία. Επίσης, φυτευόμενα σε φυτοδοχεία μπορούν να διακοσμήσουν εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους.

Ένα άλλο ζιζάνιο με ανθοκομικό ενδιαφέρον είναι το είδος *Viola tricolor*. Το κοινό όνομα είναι πανσές ή ίο το τρίχρωμο. Βελτιωτικές ενέργειες που άρχισαν πριν 100 και πλέον χρόνια δημιούργησαν τις πολλές καλλιεργούμενες σήμερα ποικιλίες. Ορισμένες από αυτές είναι οι Majestic Giants, Swiss Giants, Mammoth Giants, Imperial Giants, Universal, Viking και Crystal Bowl. Το ύψος του φυτού είναι 15-30 cm, ενώ μόνο μια αναρριχώμενη ποικιλία φθάνει σε ύψος τα 100 cm. Τα φύλλα είναι ελλειψοειδή έως καρδιόσχημα, ελαφρά έλλοβα. Άνθη υπάρχουν σε ποικίλους χρωματισμούς, βαθύ κόκκινο, κόκκινο, ρόδινο, πορτοκαλί, ορειχάλκινο, κίτρινο, λευκό, γαλάζιο, μπλε και ιώδεις. Φέρονται μεμονωμένα ή σε τριάδες. Ανθίζει αρκετά πρώιμα από τον Ιανουάριο-Δεκέμβριο στη νότια Ελλάδα και Φεβρουάριο-Μάρτιο στη βόρεια. Προτιμά εδάφη πλούσια, τακτικά αρδευόμενα και ηλιαζόμενα. Είναι φυτά σχετικά ανθεκτικά σε προσβολές από έντομα και ασθένειες και ανεκτικά σε θερμοκρασίες μέχρι -13°C .

Το ζιζάνιο με το κοινό όνομα καλενδούλα του είδους *Calendula officinalis* της οικογένειας Asteraceae αποτελεί πολύ συνηθισμένο ανθοκομικό είδος. Η καλενδούλα έχει και φαρμακευτικές ιδιότητες. Το ύψος του φυτού φθάνει τα 20-60 cm. Η βλάστηση είναι ζωηρή και πυκνή. Τα φύλλα είναι επιμήκη, εναλλασσόμενα, ωραίου πράσινου χρώματος. Τα άνθη είναι ευμεγέθη με πολλές σειρές πετάλων χρώματος λεμονοκίτρινο, κίτρινο ή πορτοκαλί. Ως καλλιεργούμενο ανθοκομικό σπέρνεται τέλη Αυγούστου και ανθίζει από τον Νοέμβριο έως το Μάιο. Ευδοκιμεί σε πλούσια, ηλιαζόμενα, τακτικά αρδευόμενα και καλά στραγγιζόμενα εδάφη. Αν και είναι ευπαθής στις χαμηλές θερμοκρασίες εντούτοις χαρακτηρίζεται από αναβλάστηση την άνοιξη από την περιοχή του λαιμού. Μερικές καλλιεργούμενες ποικιλίες είναι οι Geisha Girl, Green Crown, Kablouna Gold, Kablouna Orange, Kablouna

Mixed, Pacific Apricot Beauty, Pacific Cream Beauty, Pacific Lemon Beauty, Radio Extra Selected, Neon, Double Lemon Coronet, Fiesta Gitana Yellow, Fiesta Gitana Orange, Fiesta Gitana Mixed, Mandarin και Apricot Sherbet. Η καλενδούλα είναι κατεξοχήν κατάλληλο φυτό φυτοδοχείων εξωτερικών και εσωτερικών χώρων. Με την άνθηση τους το χειμώνα δίνουν μια καινούργια πνοή στον κήπο. Μπορεί να συνδυαστεί με άλλα φυτά της άνοιξης. Σε χλοώδεις εκτάσεις οι διάφορες ποικιλίες της καλενδούλας, δημιουργούν εντυπωσιακή αντίθεση με το πράσινο της χλόης. Οι νάνες ποικιλίες είναι κατάλληλες για φύτευση σε βραχώδεις κήπους. Τα δρεπτά άνθη διατηρούνται αρκετά στα ανθοδοχεία.

Βελτιωμένοι βιότυποι του ζιζανίου *Nigella damascena* της οικογένειας Ranunculaceae έχουν ανθοκομική χρήση. Το κοινό όνομα είναι κουτσουλόχορτο ή μαυροκούκκι. Το ύψος του φυτού ανέρχεται στα 20-60 cm. Τα φύλλα είναι πολυσχιδή, οξύληκτα. Τα άνθη έχουν λευκό, ρόδινο, κόκκινο, πορφυρό και γαλάζιο χρώμα. Ανθίζει την άνοιξη ή το καλοκαίρι. Είναι φυτό σκληραγωγημένο στις εδαφοκλιματικές συνθήκες. Ευδοκίμει σε ηλιαζόμενα εδάφη. Μερικές καλλιεργούμενες ποικιλίες είναι οι Albion, Cambridge Blue, Mulberry Rose και Oxford Blue. Είναι σχετικά άγνωστο ως ανθοκομικό είδος στη χώρα μας. Οι νάνες ποικιλίες είναι κατάλληλες για φυτοδοχεία. Οι υψηλές σκουρόχρωμες ποικιλίες καλλιεργούμενες μπροστά από ανοιχτόχρωμα κτίρια προβάλλονται εντυπωσιακά και δημιουργούν ωραίες αντιθέσεις. Ακόμη, φυτευόμενα σε απλή ή διπλή σειρά δημιουργούν ωραία ανθικά πλαίσια. Μπορούν να συγκαλλιεργηθούν με άλλα ετήσια φυτά. Τα άνθη είναι κατάλληλα για ανθοδοχεία.

Ανθοκομικό ενδιαφέρον έχει και το ζιζάνιο του είδους *Paraver rhoeas* της οικογένειας Paraveraceae. Τα φυτά έχουν ύψος 60-90 cm με κατακόρυφη λεπτή και αραιά βλάστηση. Τα φύλλα είναι πτεροσχιδή, βαθιά οδοντωτά. Ανθίζει την άνοιξη για μεγάλο χρονικό διάστημα δίνοντας άνθη βαθυκόκκινα, κόκκινα, ρόδινα ή λευκά με μαύρο κέντρο. Είναι φυτό ανθεκτικό στην ξηρασία, στα φτωχά και άγονα εδάφη. Είναι ιδεώδες φυτό για ομαδική ή αμιγή σπορά μέσα σε χλοοτάπητες. Συνιστάται και για βραχόκηπους. Μπορεί να

συγκαλλιεργηθεί και με άλλα ετήσια φυτά. Φυτευόμενο μπροστά από ανοιχτόχρωμους τοίχους ή κτίρια δημιουργεί εντυπωσιακές αντιθέσεις. Άλλο καλλιεργούμενο είδος του γένους *Paraver* είναι το *Paraver nudicaule* του οποίου τα άνθη είναι κατάλληλα για βαθιά και μεγάλα ανθοδοχεία που μπορούν να τοποθετηθούν στο πάτωμα προκειμένου να διακοσμήσουν μεγάλους εσωτερικούς χώρους.

Σύμφωνα με νεότερες πληροφορίες (34) τα ακόλουθα ζιζάνια έχουν αξιοποιηθεί ως ανθοκομικά είδη.

Ένα καλλιεργούμενο είδος του γένους *Centaurea* είναι το είδος *C. rothrockii*. Είναι ετήσιο φυτό που ανθίζει το καλοκαίρι. Έχει ύψος 1.2-1.5 m αναπτύσσεται πολύ καλά στον ήλιο και είναι ιδανικό για παρτέρια, ως φόντο σε πλαίσια και δρεπτά άνθη επειδή ο βλαστός είναι μακρύς, όρθιος και ισχυρός. Τα άνθη φύονται σε κεφαλές στην κορυφή των πλάγιων βλαστών, είναι σύνθετα και τα ανθίδια του κέντρου έχουν υπόλευκο χρώμα ενώ περιφερειακά είναι ροζ-μοβ. Η σπορά γίνεται τον Φεβρουάριο έως τέλη Μαρτίου. Οι σπόροι γενικά βλαστάνουν σε 14-21 ημέρες στους 18⁰C.

Ένα άλλο ζιζάνιο καλλιεργούμενο ως ανθοκομικό είναι το είδος *Chrysanthemum leucanthemum*. Είναι πολυετές ποώδες φυτό που ανθίζει το καλοκαίρι. Έχει ύψος περίπου 1.2 m και αναπτύσσεται πολύ καλά στον ήλιο. Ανθίζει πολύ νωρίς μετά τη σπορά και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ετήσιο. Είναι ορθοστάλεχο, με πράσινα φύλλα και άνθη που φύονται σε κεφαλές, με κίτρινο κέντρο και λευκό περιφερειακά πέταλα. Η σπορά γίνεται από το Φεβρουάριο έως τον Ιούλιο. Οι σπόροι βλαστάνουν 5-21 ημέρες μετά τη σπορά σε θερμοκρασίες 18-20⁰C. Προσοχή απαιτείται γιατί μπορεί να προκαλέσει ερεθισμό του δέρματος.

Ένα ακόμη ζιζάνιο που καλλιεργείται ως ανθοκομικό είναι το είδος *Agrostemma githago*, ποικιλία Pink Pearl. Είναι ετήσιο φυτό που ανθίζει το καλοκαίρι. Τα φυτά της ποικιλίας αναπτύσσονται πολύ καλά στον ήλιο και ανθίζουν πολύ νωρίς μετά τη σπορά. Το χρώμα των ανθέων είναι ανοιχτό ροζ. Επίσης, το είδος *Agrostemma githago*, ποικιλία 'Ocean Pearl' καλλιεργείται ως ανθοκομικό. Τα φυτά της ποικιλίας 'Ocean Pearl' καλλιεργούνται για δρεπτά

άνθη. Το χρώμα των ανθέων είναι λευκό. Ανθίζει από τον Ιούνιο έως το Σεπτέμβριο. Το ύψος του φυτού ανέρχεται τα 100 cm.

3.2 Είδη ζιζάνιων με προοπτική αξιοποίησης τους στην ανθοκομία

3.2.1. Γενικά

Η Ελλάδα είναι πλούσια σε αυτοφυή κοσμοπολίτικη και ενδημική χλωρίδα. Πολλά από αυτά τα φυτά προσφέρονται για αξιοποίηση στην ανθοκομία. Παράδειγμα είναι τα αυτοφυή είδη *Argyranthemum coronopifolium*, *Argyranthemum maderense*, *Calamintha nepeta*, *Centranthus ruder*, *Cistus creticus*, *Ebenus cretica*, *Euphorbia characias*, *Lavandula lusieri*, *Limonium pestinatum*, *Thymus mastichinna* κ.α., τα οποία καλύπτουν τις εμπορικές και παραγωγικές προδιαγραφές των ανθοκομικών ειδών (24). Ορισμένα όμως αυτοφυή φυτά, αποτελούν ζιζάνια των καλλιεργειών. Στη χώρα υπάρχουν περισσότερα από 150 είδη ζιζανίων (22,23). Αρκετά από τα συνηθισμένα και επιζήμια ζιζάνια παρουσιάζουν δυνατότητα αξιοποίησης στην ανθοκομία (23). Μερικά τέτοια ζιζάνια αναφέρονται παρακάτω.

3.2.2 *Agrostemma githago*

Το είδος *Agrostemma githago* ανήκει στην οικογένεια Caryophyllaceae. Είναι ζιζάνιο πλατύφυλλο, χειμωνιάτικο σε καλλιεργούμενους σιταγρούς. Το κοινό όνομα είναι γόγγολη, αγριοκουκιά (corn cockle) (4, 13, 22,23).

Είναι ενδημικό είδος της ανατολικής μεσογείου και ευρέως διαδεδομένο. Είναι τυπικό παράδειγμα είδους πλήρως προσαρμοσμένο στις καλλιεργητικές συνθήκες που δημιούργησε ο άνθρωπος. Η φυσική διασπορά του γίνεται μαζί με τους σπόρους των σιτηρών που έχουν παρόμοιο μέγεθος.

Το σπορόφυτο έχει κοτυληδόνες μεγάλες, μήκους 2-3 cm και πλάτος 1 cm, ελλειπτικές-ωοειδείς, χονδρές σκουροπράσινου χρώματος με κυρτή κορυφή και κοντό μίσχο, (Εικόνα 1) (22).



Εικόνα 1. Νεαρά φυτά του είδους *Agrostemma githago*.

Είναι φυτό ύψους 10-50 cm έως και 100 cm. Όλα τα μέρη του φυτού εκτός από τις κοτυληδόνες καλύπτονται από μακρύ, μαλακό ασπριδερό τρίχωμα. Ο βλαστός είναι όρθιος, διακλαδισμένος στο πάνω μισό μέρος του φυτού, με εξογκωμένα γόνατα. Τα φύλλα είναι λογχοειδή, αντίθετα, άμισχα, όρθια, οξύληκτα (Εικόνα 2) (4, 13, 22, 23).



Εικόνα 2. Αναπτυγμένο φυτό του είδους *Agrostemma githago*.

Τα άνθη φύονται ένα-ένα σε επιμήκεις μασχαλιαίους βλαστούς. Έχουν διάμετρο 30-70 mm. Τα πέταλα είναι πέντε, χρώματος κόκκινου-πορφυρού. Η βάση των σεπάλων ενώνεται δίνοντας στον κάλυκα σχήμα υδρίας, ενώ οι άκρες τους προεξέχουν των πετάλων, (Εικόνα 3) (4, 13, 22, 23).



Εικόνα 3. Άνθος του είδους *Agrostemma githago*.

Ο καρπός είναι κάψα. Ο σπόρος είναι τριγωνικός-κυκλικός, διαμέτρου 3 mm, με χρώμα καφέ - μαύρο, δηλητηριώδης για τον άνθρωπο και τα ζώα. Ευνοϊκές συνθήκες βλάστησης των σπόρων είναι θερμοκρασία 18-21°C και έλλειψη φωτός. Αποθήκευση των σπόρων για ένα χειμώνα σε ξηρές συνθήκες και θερμοκρασία δωματίου δεν μειώνει σχεδόν καθόλου το ποσοστό βλάστησης (99%), ενώ μετά από αποθήκευση 5 ετών μειώνεται στο 1% (1). Κάθε φυτό παράγει περίπου 200 σπόρους (10).

Η γόγγολη είναι φυτό πολύ ανθεκτικό στις χαμηλές θερμοκρασίες. Ανθίζει από τον Μάιο έως τον Αύγουστο. Η σπορά του μπορεί ακόμη να γίνει και αρχές Οκτωβρίου εξασφαλίζοντας όμως περίοδο 5-6 εβδομάδων πριν τους πρώτους παγετούς. Για να επεκταθεί η περίοδος άνθησης η σπορά γίνεται νωρίς την άνοιξη (4, 13).

Στη νοτιοανατολική Αμερική, η γόγγολη, είναι από τα πιο διαδεδομένα καλλιεργούμενα είδη για δρεπτά άνθη. Σπέρνεται νωρίς την άνοιξη και συγκομίζεται νωρίς το καλοκαίρι στο στάδιο των 1-2 ανθέων. Στη διατήρηση των ανθέων, βοηθούν ανθοκομικά συντηρητικά σε θερμοκρασία 5°C σε ευθυτενή θέση (32).

Άλλη μια σημαντική ιδιότητα του είδους είναι αυτή που ανιχνεύτηκε σε κύτταρα κάλλου. Το αιώρημα ομογενοποιημένων κυττάρων κάλλου βρέθηκε πως παρεμποδίζει τον ιό του μωσαϊκού του καπνού TMV. Ακόμη, την ίδια

ιδιότητα έχουν και τα κύτταρα κάλλου του είδους *Phytolacca americana*. Περαιτέρω μελέτες προσδοκούν ώστε να μπορεί η παραγωγή αυτών των συστατικών να ενταχθεί στην παραγωγική διαδικασία βιομηχανιών (31).

3.2.3 *Centaurea thracica*

Το είδος *Centaurea cyanus* είναι σε μεγάλο ποσοστό αντιπροσωπευτικό του γένους *Centaurea* στο οποίο ανήκει και το είδος *Centaurea thracica* που μελετάτε στην παρούσα εργασία. Το είδος *Centaurea thracica* έχει μελετηθεί ελάχιστα ή πολύ λίγο, ενώ οι περισσότερες μελέτες αφορούν το συγγενές είδος *Centaurea cyanus*. Στις εικόνες 4, 5, 6 φαίνονται νεαρά φυτά, αναπτυγμένα φυτά και άνθη του είδους *Centaurea thracica*.



Εικόνα 4. Νεαρά φυτά του είδους *Centaurea thracica*.



Εικόνα 5. Αναπτυγμένα φυτά του είδους *Centaurea thracica*



Εικόνα 6. Άνθος του είδους *Centaurea thracica*

Το είδος *Centaurea cyanus* ανήκει στην οικογένεια Asteraceae. Είναι ζιζάνιο πλατύφυλλο χειμωνιάτικο. Είναι ζιζάνιο κυρίως σε σιτηρά και πολύ σπάνια σε καλλιέργειες πατάτας και φασολιού, περιφέρεια σκουπιδότοπων, αναχώματα και μονοπάτια. Το κοινό όνομα είναι κενταύριο, μπλουέ, (cornflower) (4, 13, 22, 23).

Το σπορόφυτο έχει κοτυληδόνες χονδρές, επιμήκεις, ελλειπτικές, έμμισχες, πιο πράσινες στην πάνω επιφάνεια, περίπου 15 mm, (Εικόνα 7). Τα δύο πρώτα φύλλα είναι αντίθετα, ακέραια ή με μικρούς λοβούς στην περιφέρεια, ενώ όλα τα άλλα είναι εναλλάξ, γκριζοπράσινα, λογχοειδή, με πυκνό κοντό άσπρο-γκρι τρίχωμα (13, 22, 23).



Εικόνα 7. Νεαρά φυτά του είδους *Centaurea cyanus*.

Είναι φυτό με ζωηρή βλάστηση με πολλούς πλάγιους βλαστούς. Η διάμετρος της κόμης φθάνει τα 30-60 cm. Ο βλαστός είναι όρθιος, με αυλακώσεις, διακλαδισμένος, με ύψος 30-80 cm. Τα άνθη είναι τέλεια, φύονται σε κεφαλές στις άκρες βλαστών και έχουν χρώμα φωτεινό μπλε,

κόκκινα, ρόδινο ή λευκό (Εικόνα 8). Τα περιφερειακά ανθίδια είναι μεγάλα και σωληνοειδή, ενώ του κέντρου είναι τρις φορές μεγαλύτερου μήκους των περιφερειακών.



Εικόνα 8. Άνθη του είδους *Centaurea cyanus*

Ο καρπός είναι αχαίνιο. Ο σπόρος είναι τριχωτός με χρώμα γκρίζο-μπλε με λευκές ραβδώσεις ή υπόλευκο, έχει μήκος 3 mm και φέρει καφέ πάππο. Οι σπόροι βλαστάνουν καλύτερα σε βάθος 2-3 cm και θερμοκρασία 18-22°C. Το φως ευνοεί την βλάστηση σε υψηλές θερμοκρασίες. Παράγονται περίπου 700-1600 σπόροι ανά φυτό. Μετά από αποθήκευση 5 ετών δεν παρατηρήθηκαν προβλήματα βιωσιμότητας των σπόρων σε αντίθεση με τη σχεδόν μηδενική βιωσιμότητα των σπόρων ηλικίας 10 ετών (1, 22).

Τα φυτά είναι πολύ ανθεκτικά στο ψύχος, έως και -13°C αλλά είναι ευπαθή στην υπερβολική υγρασία. Ανθίζουν από τον Ιούνιο έως τον Οκτώβριο. Όταν καλλιεργούνται, η σπορά τους μπορεί να γίνει από 15 Σεπτεμβρίου εξασφαλίζοντας όμως περίοδο 5-6 εβδομάδων πριν τους πρώτους παγετούς. Για να επεκταθεί η περίοδος άνθησης η σπορά γίνεται νωρίς την άνοιξη. Ευδοκίμει σε ελαφρά αμμώδη ή πηλώδη γόνιμα εδάφη, ηλιαζόμενα και καλά στραγγιζόμενα (13).

Μερικές καλλιεργούμενες ποικιλίες είναι οι Red Ball, Frosty Mixed, Blue Diadem, Polka Dot Mixed. Όταν οι ποικιλίες φυτεύονται σε χλοώδεις εκτάσεις, σε μικρούς ή μεγάλους ανθώνες δημιουργούν εντυπωσιακές χρωματικές αντιθέσεις. Συνδυάζονται πολύ καλά με άλλα ετήσια ανθοκομικά φυτά και

φυτεύονται ανάλογα με το ύψος των φυτών στην πρώτη ή τρίτη σειρά των ανθώνων. Οι νάνες ποικιλίες μπορούν να καλλιεργηθούν σε φυτοδοχεία για τη διακόσμηση εξωτερικών και εσωτερικών χώρων. Οι υψηλές ποικιλίες συνδυαζόμενες με θάμνους ή δένδρα σχηματίζουν ωραία αμφιθέατρα ή μπορούν να καλύψουν κάθετες αντισταθμητικές επιφάνειες. Τα άνθη με την ιδιόρρυθμη κατασκευή των πετάλων τους και τα μακριά ανθικά τους στελέχη είναι κατάλληλα για ανθοδοχεία (19).

3.2.4 *Chrysanthemum segetum*

Το είδος *Chrysanthemum segetum* ανήκει στην οικογένεια Asteraceae. Είναι ζιζάνιο πλατύφυλλο χειμωνιάτικο. Το κοινό όνομα είναι αγριομαργαρίτα, αγριομαντηλίδα (corn marigold). Είναι συνηθισμένο ζιζάνιο των σιτηρών και της πατάτας. Θεωρείται γηγενές της περιοχής του Αιγαίου. Παρουσιάζει καλύτερη ανάπτυξη σε εδάφη χωρίς ασβέστιο (4, 13).

Το σπορόφυτο έχει κοτυληδόνες επιμήκεις, ελλειψοειδείς, με κορυφή κυρτή, άμισχες, μήκους περίπου 10 mm, (Εικόνα 9). Τα πρώτα φύλλα φύονται σε ροζέτα. Είναι λογχοειδή με μικρούς λοβούς και ο λοβός της κορυφής είναι ωοειδής.



Εικόνα 9. Νεαρά φυτά του είδους *Chrysanthemum segetum*.

Είναι φυτό ορθοστάλεχο με ύψος 20-60 cm μέχρι 80 cm με πολύ λίγους πλάγιους βλαστούς, (Εικόνα 10). Ο βλαστός είναι διακλαδισμένος με πολλά φύλλα, χωρίς τρίχες, με σαρκώδη υφή και μπλε-γκρι χρώμα. Τα φύλλα στο

βλαστό παρουσιάζουν πτεροσχιδή διάταξη των λοβών με ακανόνιστη οδοντωτή περιφέρεια και κηρώδη επίχρισμα (22, 23).



Εικόνα 10. Αναπτυγμένο φυτό του είδους *Chrysanthemum segetum*.

Τα άνθη φύονται σε κεφαλές διαμέτρου 35-55 mm στη άκρη βλαστών με χρώμα χρυσοκίτρινο, (Εικόνα 11). Η περίοδος άνθησης είναι από τον Μάιο έως τον Ιούλιο ή από τον Ιούνιο έως τον Οκτώβριο (13, 23).



Εικόνα 11. Άνθη του είδους *Chrysanthemum segetum*.

Ο καρπός είναι αχαίνιο. Ο σπόρος είναι κίτρινου ανοιχτού χρώματος, με μορφή διαφορετική στα ανθίδια του δίσκου και της περιφέρειας, είναι ζιζάνιο κυρίως των σιτηρών. Παράγονται περίπου 2000 σπόροι ανά φυτό (22).

Οι σπόροι του είδους αυτού παρουσιάζουν την ιδιομορφία να βλαστάνουν σε ένα ποσοστό αμέσως μετά τη συγκομιδή, ενώ οι υπόλοιποι βλαστάνουν την επόμενη άνοιξη. Αποθήκευση για ένα χρόνο σε ξηρές συνθήκες και θερμοκρασία δωματίου δίνει ποσοστό βλάστησης 75%. Κατάλληλες θερμοκρασίες βλάστησης είναι οι θερμοκρασίες δωματίου. Σπόροι ηλικίας 5

ετών δίνουν ποσοστό βλάστηση μόλις 11% ενώ δεν βλαστάνουν σπόροι ηλικίας 10 ετών (1).

3.2.5 *Consolida regalis*

Το είδος *Consolida regalis* ανήκει στην οικογένεια Ranunculaceae. Είναι ξιζάνιο πλατύφυλλο χειμωνιάτικο. Φυτρώνει σε καλλιεργούμενες εκτάσεις χειμερινών και εαρινών σιτηρών, σε λαχανικά και σπάνια σε ακαλλιέργητες εκτάσεις. Το κοινό όνομα είναι καπουτσίνος (forking larkspur) (4, 13, 22).

Το σπορόφυτο έχει κοτυληδόνες περίπου κυκλικές-ωοειδείς με μακρύ μίσχο, στρογγυλές στη βάση, (Εικόνα 12). Τα πρώτα τρία φύλλα είναι τρίλοβα, ενώ τα υπόλοιπα είναι πολυπτεροσχιδή με μακρύ μίσχο και τμήματα γραμμοειδή επιμήκη (4, 22, 23).



Εικόνα 12. Νεαρά φυτά του είδους *Consolida regalis*.

Τα φυτά είναι ορθοστέλεχα με πολλούς πλάγιους βλαστούς που καλύπτονται από πολλές κοντές τρίχες με ύψος 20-50 cm ή περισσότερο, (Εικόνα 13). Ο βλαστός είναι όρθιος διακλαδισμένος αραιά τριχωτός (22, 23).



Εικόνα 13. Αναπτυγμένα φυτά του είδους *Consolida regalis*.

Τα άνθη είναι κυανοϊώδη με μακρύ πλήκτρο (Εικόνες 14-15). Φύονται αραιά και σποραδικά σε ταξιανθία βότρυ. Ο κεντρικός άξονας έχει μήκος 12-25 mm. Η περίοδος άνθησης είναι από το Μάιο έως τον Αύγουστο (22, 23).



Εικόνα 14. Άνθη του είδους *Consolida regalis* όπου διακρίνεται το πλήκτρο.



Εικόνα 15. Άνθη του είδους *Consolida regalis*.

Ο καρπός είναι επιμήκης κάψα και λείος. Ο σπόρος είναι αδρός, περίπου τετραγωνικός, με σκούρο καφέ χρώμα και μήκος 2 mm. Σε θερμοκρασία 10-

15⁰C οι σπόροι βλαστάνουν σε 7-10 ημέρες (1). Επιθυμητό βάθος σποράς 0,5 cm. Παράγονται περίπου 200 σπόροι ανά φυτό. Προτιμά τα ασβεστούχα εδάφη (22).

3.2.6 *Glaucium flavum*

Το είδος *Glaucium flavum* ανήκει στην οικογένεια Papaveraceae. Είναι ξιζάνιο πλατύφυλλο χειμωνιάτικο διετές ή πολυετές. Το κοινό όνομα είναι αγριοπαπαρούνα (yellow horned poppy) (4, 13).

Τα φυτά ευδοκιμούν σε παράκτιες, αμμώδεις περιοχές. Έχουν ύψος 30-90 cm, σαρκώδη υφή και μπλε-γκρι χρώμα. Ο βλαστός φέρει ελάχιστες τρίχες, είναι ισχυρός, διακλαδισμένος. Όταν ο βλαστός σπάσει ελευθερώνει παχύρρευστο κίτρινο δηλητηριώδες υγρό. Τα φύλλα είναι πτεροειδή, έλλοβα με κυματοειδή περιφέρεια και σποραδικές άσπρες τρίχες. Ο μίσχος είναι μικρός στα κατώτερα φύλλα, ενώ τα ανώτερα είναι άμισχα. Τα φύλλα της βάσης είναι λυροειδή – πτερόλοβα, 15-35 cm (Εικόνα 16) (13).



Εικόνα 16. Νεαρά φυτά του είδους *Glaucium flavum*.

Τα άνθη φύονται στις κορυφές και στις μασχάλες των βλαστών. Τα σέπαλα είναι λεία. Τα πέταλα έχουν χρώμα κίτρινο ή ανοιχτοκίτρινο, είναι πλατειά αντωοειδή, 3-4 cm και μερικές φορές έχουν μια σκοτεινή κηλίδα στη βάση τους (Εικόνα 17). Η περίοδος άνθησης είναι από τον Απρίλιο έως τον Σεπτέμβριο (4, 13).



Εικόνα 17. Άνθος του είδους *Glaucium flavum*.

Ο καρπός είναι επιμήκης κυρτή κάψα, σε σχήμα κερατίου με μήκος καμιά φορά και πάνω από 30 cm που διαρρηγνύεται σε δυο σχισμές.

Για το είδος *Glaucium flavum* διαπιστώθηκε πως το φως παρεμποδίζει τη βλάστηση του, ενώ καλύτερη θερμοκρασία βλάστησης είναι οι 17°C. Ακόμη, διαπιστώθηκε λήθαργος λόγω σκληρού περιβλήματος που διακόπτεται με μηχανικό τρόπο (1).

4. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

4.1 Γενετικό υλικό

Χρησιμοποιήθηκαν τα είδη: *Agrostemma githago*, *Centaurea thracica*, *Chrysanthemum segetum*, *Consolida regalis* και *Glaucium flavum*.

Σπόροι για τα είδη *Centaurea thracica* και *Consolida regalis* παραχωρήθηκαν από την Δρ. κα. Μαλούπα του ΕΘΙΑΓΕ. Σπόροι των ειδών *Agrostemma githago*, *Chrysanthemum segetum* και *Glaucium flavum* παραχωρήθηκαν από τον κ. Λόλα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Στα προηγούμενα μελετήθηκαν η βλαστική ικανότητα καθώς και τα χαρακτηριστικά αύξησης-ανάπτυξης και καταγράφηκαν τα δεδομένα αύξησης-ανάπτυξης.

4.2 Βλαστική ικανότητα

Για τη μελέτη της βλαστικής ικανότητας των σπόρων των φυτικών ειδών που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα έγινε συμβατικός έλεγχος στο εργαστήριο. Χρησιμοποιήθηκε δείγμα σπόρων, οι οποίοι συλλέχθηκαν κατά τη βλαστική περίοδο της άνοιξης του προηγούμενου έτους (2002). Χρησιμοποιήθηκαν οι ειδικοί θάλαμοι ανάπτυξης, ψυχόμενος κλίβανος μοντέλο ICF, και επωαστικός κλίβανος τύπου EBT*. Στο χώρο του βλαστητηρίου το ατμοσφαιρικό οξυγόνο ήταν επαρκές και η σχετική υγρασία διατηρούνταν στο 90%.

Οι σπόροι τοποθετήθηκαν σε γυάλινα τριβλία τα οποία είχαν αποστειρωθεί για τουλάχιστον τέσσερις ώρες στους 150⁰C. Ως υπόστρωμα βλάστησης χρησιμοποιήθηκε διηθητικό χαρτί που είχε αποστειρωθεί μαζί με τα τριβλία, για αποφυγή μολύνσεων.

* (ΙΑΤΡΙΝ Ε.Π.Ε., Θεσσαλονίκη)

Το υπόστρωμα αρχικά διαβρέχτηκε με 3 mL απεσταγμένου νερού, απαραίτητου για τη βλάστηση των σπόρων. Στη συνέχεια, η παροχή νερού γίνονταν κάθε φορά που θεωρούνταν απαραίτητο.

Η βλαστική ικανότητα των σπόρων ελέγχθηκε αρχικά σε συνθήκες θερμοκρασίας $15\pm 2^{\circ}\text{C}$ και στη συνέχεια σε συνθήκες $20\pm 2^{\circ}\text{C}$. Κατά τον πρώτο έλεγχο σε συνθήκες θερμοκρασίας $15\pm 2^{\circ}\text{C}$ οι σπόροι των ειδών *Centaurea thracica*, *Chrysanthemum segetum* και *Consolida regalis* εκτέθηκαν σε φωτοπερίοδο 16 ώρες φως και 8 ώρες σκοτάδι, ενώ οι σπόροι των ειδών *Agrostemma githago* και *Glaucium flavum* τοποθετήθηκαν σε συνθήκες σκότους. Κατά το δεύτερο έλεγχο σε συνθήκες θερμοκρασίας $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ οι σπόροι όλων των ειδών της μελέτης εκτέθηκαν στην ίδια φωτοπερίοδο, 16 ώρες φως και 8 ώρες σκοτάδι.

Ο έλεγχος της βλαστικής ικανότητας των σπόρων επαναλήφθηκε τρεις φορές σε συνθήκες θερμοκρασίας $15\pm 2^{\circ}\text{C}$ και τρεις σε συνθήκες θερμοκρασίας $20\pm 2^{\circ}\text{C}$. Οι σπόροι που έδωσαν κανονικό φυτάριο μετρούνταν κάθε φορά μετά από έντεκα ημέρες.

Στην περίπτωση ελέγχου της βλαστικής ικανότητας σε συνθήκες θερμοκρασίας $15\pm 2^{\circ}\text{C}$ ελέγχθηκαν σε κάθε μια από τις τρεις φορές επανάληψης του ελέγχου αυτού, τριάντα σπόροι του είδους *Agrostemma githago*, εξήντα του *Centaurea thracica*, ενενήντα του *Chrysanthemum segetum*, τριάντα του *Consolida regalis* και εκατό του *Glaucium flavum*, που μοιράζονταν ισόποσα και τοποθετούνταν σε τρία τριβλία.

Στην περίπτωση ελέγχου της βλαστικής ικανότητας σε συνθήκες θερμοκρασίας $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ελέγχθηκαν σε κάθε μια από τις τρεις φορές επανάληψης του ελέγχου αυτού, δέκα πέντε σπόροι του είδους *Agrostemma githago*, τριάντα του *Centaurea thracica*, σαράντα του *Chrysanthemum segetum*, τριάντα του *Consolida regalis* και είκοσι του *Glaucium flavum*, που μοιράζονταν ισόποσα και τοποθετούνταν σε τρία τριβλία.

Σε όλες τις περιπτώσεις το ποσοστό βλάστησης για κάθε είδος, προέκυπτε από το σύνολο των σπόρων που βλάστησαν και στα τρία τριβλία.

4.3 Χαρακτηριστικά αύξησης-ανάπτυξης.

Η αύξηση-ανάπτυξη των πέντε ειδών ζιζανίων μελετήθηκε σε τρεις διαφορετικές συνθήκες, στον αγρό, σε φυτοδοχεία και συνθήκες εσωτερικού χώρου (δωματίου) και σε φυτοδοχεία σε ελεγχόμενες συνθήκες θαλάμου ανάπτυξης. Για την περιγραφή της ανάπτυξης των φυτών, χρησιμοποιήθηκαν ίδια μορφολογικά και βιολογικά χαρακτηριστικά των ζιζανίων για τις τρεις συνθήκες ανάπτυξης.

4.3.1 *Συνθήκες αύξησης-ανάπτυξης σε αγρό.*

Τα πειράματα αύξησης-ανάπτυξης σε συνθήκες αγρού έγιναν σε δυο διαφορετικές περιοχές και χρονικές περιόδους. Το πρώτο πείραμα έγινε στην περιοχή της Λάρισας, (Φαλάνη) και το δεύτερο στο αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, στο Βελεστίνο.

Στο πρώτο πείραμα (αγρός Φαλάνη), η σπορά των σπόρων έγινε σε σπορεία στις 14 Απριλίου 2002. Τα φυτά μεταφυτεύτηκαν στην τελική θέση ανάπτυξης τους στο στάδιο των τεσσάρων έως έξι φύλλων. Στα σπορεία στις 25 Απριλίου 2002 έγινε εφαρμογή 1,5 mL Κρυπτονόλ 14L (Χελλαφάρμ α.ε.) ανά λίτρο νερού, προκειμένου να αντιμετωπιστεί σήψη των φυταρίων στο σπορείο. Επανεμφανίστηκαν τα συμπτώματα και πραγματοποιήθηκαν δυο επόμενες εφαρμογές στις 11 και 14 Μαΐου 2002 σε δόσεις αντίστοιχα 1 mL και 0,5 mL Κρυπτονόλ 14L (Χελλαφάρμ α.ε.) ανά λίτρο νερού. Η δόση υπολογίστηκε με βάση την ένταση των συμπτωμάτων. Η μεταφύτευση των φυταρίων του είδους *Agrostemma githago* έγινε δυο φορές. Η πρώτη μεταφύτευση έγινε στις 14 Μαΐου όταν τα φυτά είχαν 4-6 φύλλα. Επειδή, όμως τα νεαρά φυτάρια καταστράφηκαν από πουλιά που έτρωγαν τα φύλλα, πραγματοποιήθηκε και δεύτερη μεταφύτευση στις 25 Μαΐου στο στάδιο των 8 φύλλων και ενός μεσογονατίου. Ακολούθησε κάλυψη των νεοφυτεμένων φυταρίων με μαύρο δίχτυ για αποτροπή των πουλιών. Για τα είδη *Centaurea thracica*, *Chrysanthemum segetum*, *Consolida regalis*, και *Glaucium flavum* η μεταφύτευση πραγματοποιήθηκε στις 14, 18, 25 Μαΐου και 3 Ιουνίου 2002

αντίστοιχα. Πραγματοποιήθηκε κάλυψη με μαύρο δίχτυ των φυτών από 25 Μαΐου έως 1 Ιουνίου 2002 προκειμένου να προφυλαχθούν τα φυτά από πουλιά, σποραδικές επιθέσεις των οποίων προκάλεσαν και στα φυτά των άλλων ειδών πολύ μικρές ζημιές. Ακολούθησε δεύτερη περίοδος κάλυψης από 1 Ιουλίου έως 14 Σεπτεμβρίου 2002 για παροχή σκιάς και μείωση των επιδράσεων των υψηλών θερμοκρασιών.

Στο δεύτερο πείραμα στο Βελεστίνο έγινε μεταφύτευση φυτών των ειδών *Agrostemma githago*, *Centaurea thracica*, *Consolida regalis*, *Chrysanthemum segetum* και *Glaucium flavum* στις 13 Ιουνίου 2002 στο στάδιο των 4-6 φύλλων. Τα φυτά προήλθαν από τα σπορεία που είχαν σπαρεί στις 14 Απριλίου με επιλογή των φυτών που ήταν σε αυτό το στάδιο.

Για την καλύτερη ανάπτυξη των φυτών και στα δύο πειράματα, εφαρμόστηκε στάγδην άρδευση κατά βούληση ώστε να παρέχεται στα φυτά σταθερή υγρασία, ενώ δεν έγινε λίπανση.

4.3.2 Συνθήκες αύξησης-ανάπτυξης εσωτερικού χώρου

Τα πειράματα αύξησης-ανάπτυξης σε συνθήκες εσωτερικού χώρου πραγματοποιήθηκαν στο χώρο του εργαστηρίου Ζιζανιολογίας του Τμήματος Γεωπονίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Τα φυτά σπάρθηκαν σε φυτοδοχεία ύψους 16 cm και διαμέτρου 19 cm στα οποία είχε τοποθετηθεί μείγμα εδάφους 1:1:1, χώμα: τύρφη: περλίτης. (χώμα προέλευσης από το αγρόκτημα του Πανεπιστημίου στο Βελεστίνο, τύρφη, Primo Agrosystem, περλίτης, Perloflor).

Συγκεκριμένα, σε κάθε φυτοδοχείο τοποθετήθηκε ποσότητα μείγματος εδάφους κατά τα $\frac{3}{4}$ του ύψους του και ποτίστηκε ελαφρά. Ακολούθως, σπάρθηκαν τριάντα σπόροι κάθε είδους και καλύφθηκαν με λεπτό στρώμα τύρφης. Τα φυτοδοχεία τοποθετήθηκαν σε χώρο όπου η μέση θερμοκρασία αέρα ήταν 20°C και μέση θερμοκρασία εδάφους ήταν 18°C, φροντίζοντας να διατηρούνται τα φυτά σε ικανοποιητική υγρασιακή κατάσταση.

4.3.3 Ελεγχόμενες συνθήκες θαλάμου ανάπτυξης

Τα πειράματα ανάπτυξης σε ελεγχόμενες συνθήκες πραγματοποιήθηκαν στο χώρο του εργαστηρίου Γενετικής Βελτίωσης Φυτών του Τμήματος Γεωπονίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Και σε αυτό το πείραμα τα φυτά σπάρθηκαν σε φυτοδοχεία ύψους 16 cm και διαμέτρου 19 cm στα οποία είχε τοποθετηθεί μείγμα εδάφους 1:1:1, χώμα: τύρφη: περλίτης. (χώμα προέλευσης από το αγρόκτημα του Πανεπιστημίου στο Βελεστίνο, τύρφη, Primo Agrosystem, περλίτης, Perloflor).

Όπως και στο πείραμα αύξησης-ανάπτυξης σε συνθήκες εσωτερικού χώρου, σε κάθε φυτοδοχείο τοποθετήθηκε ποσότητα μείγματος εδάφους κατά τα $\frac{3}{4}$ του ύψους του και ποτίστηκε ελαφρά. Ακολούθως, σπάρθηκαν 18 σπόροι του είδους *Agrostemma githago*, 15 του *Consolida regalis* και 30 σπόροι των *Centaurea thracica*, *Chrysanthemum segetum*, *Glaucium flavum* και καλύφθηκαν με λεπτό στρώμα τύρφης.

Στα φυτοδοχεία πραγματοποιήθηκε άρδευση με τέτοια συχνότητα, ώστε τα φυτά να διατηρούνται σε ικανοποιητική υγρασιακή κατάσταση. Οι ρυθμίσεις που τέθηκαν, προέβλεπαν φωτοπερίοδο 16 ώρες φως και 8 ώρες σκοτάδι, θερμοκρασία 21⁰C σε συνθήκες φωτός και 16⁰C σε συνθήκες σκότους.

4.4 Καταγραφή δεδομένων αύξησης-ανάπτυξης

Σε κάθε ένα από τα προηγούμενα πειράματα καταχωρήθηκαν οι ακόλουθες παρατηρήσεις.

4.4.1 Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Για τη μορφολογική μελέτη των ειδών χρησιμοποιήθηκαν τα χαρακτηριστικά, ύψος φυτού, διάμετρος φυτοκόμης, δομή υπέργειου μέρους, τύπος ανάπτυξης φυτού, σχήμα φυτοκόμης και γωνία έκπτυξης των διακλαδώσεων. Η εκτίμηση της δομής του υπέργειου μέρους έγινε με κριτήριο τον αριθμό και τον τρόπο έκφυσης των πλάγιων διακλαδώσεων, οπτικά. Η

εκτίμηση του τύπου ανάπτυξης των φυτών (έρπουσα ή όρθια ανάπτυξη) έγινε τόσο οπτικά όσο και με μετρήσεις του ύψους και της γωνίας που σχηματίζεται από το νοητό κάθετο άξονα και τις διακλαδώσεις των βλαστών. Τα χαρακτηριστικά των φύλλων που μετρήθηκαν είναι η γωνία και ο τρόπος έκπτυξης τους, το σχήμα και το χρώμα τους. Τα παραπάνω χαρακτηριστικά καταγράφηκαν για τα φυτά συνεχούς ανάπτυξης στο 50% της άνθησης, ενώ για τα φυτά καθορισμένης ανάπτυξης στο τέλος της άνθησης. Ακόμη, μελετήθηκαν ο χρόνος έκπτυξης μετά την μεταφύτευση των ανθέων, το εύρος της άνθησης, το χρώμα, η μορφή της ταξιανθίας, αλλά και η διατηρησιμότητα των ανθέων ως δρεπτά και των ανθέων στο φυτό. Αναφορικά με τον καρπό και το σπόρο, χρησιμοποιήθηκαν τα χαρακτηριστικά, αριθμός των καρπών ανά ταξιανθία, το σχήμα, το χρώμα, το μέγεθος και η βλαστικότητα, και ο αριθμός των σπόρων ανά καρπό. Τέλος, οι παρατηρήσεις αφορούσαν διάφορες εντομολογικές, μυκητολογικές ή άλλες προσβολές των φυτών δεδομένου ότι είναι σημαντικό για την ανάπτυξη ενός φυτού, η ευαισθησία του σε προσβολές (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Μερικά μορφολογικά χαρακτηριστικά των ζιζανίων που μετρήθηκαν.

Γειμα φυτού	Χαρακτηριστικό
Φυτό	Υψος φυτού
	Διάμετρος φυτοκόμης
	Δομή υπέργειου μέρους
	Τύπος ανάπτυξης
	Σχήμα φυτοκόμης
	Γωνία έκπτυξης διακλαδώσεων
Φύλλα:	Γωνία έκπτυξης φύλλων
	Τρόπος έκπτυξης
	Σχήμα
	Χρώμα
Άνθος	Χρόνος έκπτυξης μετά την μεταφύτευση
	Εύρος άνθησης
	Χρώμα
	Ταξιανθία
	Διατηρησιμότητα ανθέων στο φυτό
	Διατηρησιμότητα δρεπτών ανθέων
Καρπός-Σπόρος	Αριθμός καρπών ανά ταξιανθία
	Σχήμα
	Χρώμα
	Μέγεθος
	Αριθμός σπόρων ανά καρπό
Προσβολές	Εντομα, Ασθένειες, Ιώσεις.

4.4.2 Βιολογικά χαρακτηριστικά

Τα βιολογικά χαρακτηριστικά των πέντε ζιζανίων εκφράζονται μέσω των σταδίων ανάπτυξης και για την περιγραφή τους χρησιμοποιήθηκε η BBCH κλίμακα. Η συντομογραφία BBCH προέρχεται από τα Ινστιτούτα, που από κοινού ανέπτυξαν αυτή την κλίμακα, BBA Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (Γερμανικό Ομοσπονδιακό Ερευνητικό Κέντρο για τη Γεωργία και τη Δασοκομία), BSA Bundessortenamt (Γερμανική Ομοσπονδιακή Υπηρεσία Ποικιλιών) και Chemical industry, Industrieverband Agrar, IVA (Γερμανική Ένωση Κατασκευαστών Αγροχημικών Προϊόντων).

Η εκτεταμένη κλίμακα BBCH είναι ένα σύστημα για μια ομοιόμορφη κωδικοποίηση των φαινοτυπικά ίδιων σταδίων ανάπτυξης από όλα τα μονοκοτυλήδονα και δικοτυλήδονα φυτά, βασισμένη στο γνωστό κώδικα δημητριακών του Zadoks et al. (1974). Η κλίμακα BBCH είναι ένα δεκαδικό σύστημα, με δέκα βασικά στάδια ανάπτυξης και πάνω από δέκα δευτερεύοντα, αρχίζοντας από το φύτευμα των σπόρων των πολυετών και φθάνοντας ως την άνθηση και το γήρας (7).

Για την περιγραφή της αύξησης-ανάπτυξης των ζιζανίων χρησιμοποιήθηκαν δεκαέξι από τα στάδια που περιγράφονται από την κλίμακα BBCH, θεωρώντας πως ήταν αρκετά να περιγράψουν την ανάπτυξη των φυτών της μελέτης (Πίνακας 2).

Πίνακας 2. Στάδια ανάπτυξης των φυτών κατά την κλίμακα BBCH.

Βλαστικό στάδιο	
Αριθμητικά	Περιγραφικά
09	Έκπτυξη κοτυληδόνων
13	Έκπτυξη τριών φύλλων
19	Έκπτυξη εννέα ή περισσότερων φύλλων
21	Πρώτος πλάγιος βλαστός είναι ορατός
29	Εννέα ή περισσότεροι πλάγιοι βλαστοί είναι ορατοί
31	Πρώτο μεσογονάτιο είναι ορατό
39	Εννέα ή περισσότερα μεσογονάτια είναι ορατά
51	Εναρξη έκπτυξης ταξιανθίας
59	Πλήρης έκπτυξη ταξιανθίας
61	Εναρξη άνθησης
65	50% άνθησης
69	Τέλος άνθησης
71	Εμφάνιση καρπών
79	Πλήρης καρποφορία
89	Πλήρης ωρίμανση καρπών
97	Πλήρης ωρίμανση και νέκρωση του φυτού

5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

5.1 Πειράματα βλαστικής ικανότητας

Το πείραμα ελέγχου της βλαστικής ικανότητας σε συνθήκες δυο θερμοκρασιών ($15\pm2^{\circ}\text{C}$ και $20\pm2^{\circ}\text{C}$) προσδιόρισε τα ποσοστά βλάστησης των σπόρων των ειδών των ζιζανίων της μελέτης.

Αναλυτικά, τα ποσοστά βλάστησης των σπόρων τις τρεις φορές ελέγχου σε συνθήκες θερμοκρασίας $15\pm2^{\circ}\text{C}$ για το είδος *Agrostemma githago* ήταν 90%, 96.7%, 100%, για το είδος *Centaurea thracica* ήταν 50%, 15%, 23,3%, για το είδος *Chrysanthemum segetum* ήταν 44.4%, 32.2%, 22.2%, για το είδος *Consolida regalis* ήταν 76.7%, 83.3%, 83.3%, για το είδος *Glaucium flavum* ήταν 0%, 0%, 0% (Πίνακας 3).

Πίνακας 3. Ποσοστά (%) βλάστησης των σπόρων σε συνθήκες θερμοκρασίας $15\pm2^{\circ}\text{C}$.

Είδος	Πραγματοποίηση πειράματος			Μ.Ο
	1 ^η	2 ^η	3 ^η	
<i>Agrostemma githago</i>	90	96.7	100	95,5
<i>Centaurea thracica</i>	50	15	23,3	29
<i>Chrysanthemum segetum</i>	44.4	32.2	22.2	33
<i>Consolida regalis</i>	76.7	83.3	83.3	81
<i>Glaucium flavum</i>	0	0	0	0

Τα ποσοστά βλάστησης των σπόρων τις τρεις φορές ελέγχου σε συνθήκες θερμοκρασίας $20\pm2^{\circ}\text{C}$ για το είδος *Agrostemma githago* ήταν 80%, 93.3%, 86.7%, για το είδος *Centaurea thracica* ήταν 40%, 53.3%, 63,3%, για το είδος *Chrysanthemum segetum* ήταν 45%, 47,5%, 40%, για το είδος *Consolida regalis* ήταν 0%, 0%, 3%, για το είδος *Glaucium flavum* ήταν 0%, 0%, 0% (Πίνακας 4).

Πίνακας 4. Ποσοστά (%) βλάστησης των σπόρων σε συνθήκες θερμοκρασίας 20±2⁰C.

Είδος	Πραγματοποίηση πειράματος			Μ.Ο
	1 ^η	2 ^η	3 ^η	
<i>Agrostemma githago</i>	80	93	86,7	86,5
<i>Centaurea thracica</i>	40	53	63,3	52
<i>Chrysanthemum segetum</i>	45	47.5	40	44
<i>Consolida regalis</i>	0	0	3	1
<i>Glaucium flavum</i>	0	0	0	0

Από τα δυο περάματα ελέγχου της βλαστικής ικανότητας των σπόρων των πέντε ειδών της μελέτης το μεγαλύτερο ποσοστό βλάστησης (με μέσο όρο και για τις τρεις φορές ελέγχου) παρουσίασαν οι σπόροι του είδους *Agrostemma githago* (95,5 %), ακολούθως του *Consolida regalis* (81%), του *Centaurea thracica* (52%) και τέλος, του *Chrysanthemum segetum* (44%). Οι σπόροι του είδους *Glaucium flavum* δεν βλάστησαν σε κανένα από τα δυο πειράματα ελέγχου της βλαστικής ικανότητας.

Τα ποσοστά βλάστησης των σπόρων των ειδών, με μέσο όρο και για τις τρεις φορές ελέγχου, παρουσίασαν διαφοροποίηση στα δυο πειράματα ελέγχου. Το ποσοστό βλάστησης των σπόρων του είδους *Agrostemma githago* μειώθηκε από 95,5% στο πείραμα ελέγχου σε συνθήκες θερμοκρασίας 15±2⁰C σε 86,5% στο πείραμα ελέγχου σε συνθήκες θερμοκρασίας 20±2⁰C, μείωση κατά 9 ποσοστιαίες μονάδες. Μείωση παρατηρήθηκε και στο ποσοστό βλάστησης των σπόρων του είδους *Consolida regalis* από 81% στο πείραμα ελέγχου σε συνθήκες θερμοκρασίας 15±2⁰C σε 1% στο πείραμα ελέγχου σε συνθήκες θερμοκρασίας 20±2⁰C, μείωση κατά 80 ποσοστιαίες μονάδες. Αντιθέτως, το ποσοστό βλάστησης των σπόρων του είδους *Centaurea thracica* αυξήθηκε από 29% στο πείραμα ελέγχου σε συνθήκες θερμοκρασίας 15±2⁰C σε 52% στο πείραμα ελέγχου σε συνθήκες θερμοκρασίας 20±2⁰C, αύξηση κατά 23 ποσοστιαίες μονάδες. Αύξηση παρατηρήθηκε και στο ποσοστό βλάστησης των σπόρων του είδους *Chrysanthemum segetum* από 33% στο πείραμα ελέγχου σε συνθήκες θερμοκρασίας 15±2⁰C σε 44% στο πείραμα

ελέγχου σε συνθήκες θερμοκρασίας $20\pm 2^{\circ}\text{C}$, αύξηση κατά 11 ποσοστιαίες μονάδες.

5.2 Δεδομένα αύξησης-ανάπτυξης

5.2.1 Συνθήκες αύξησης-ανάπτυξης σε αγρό

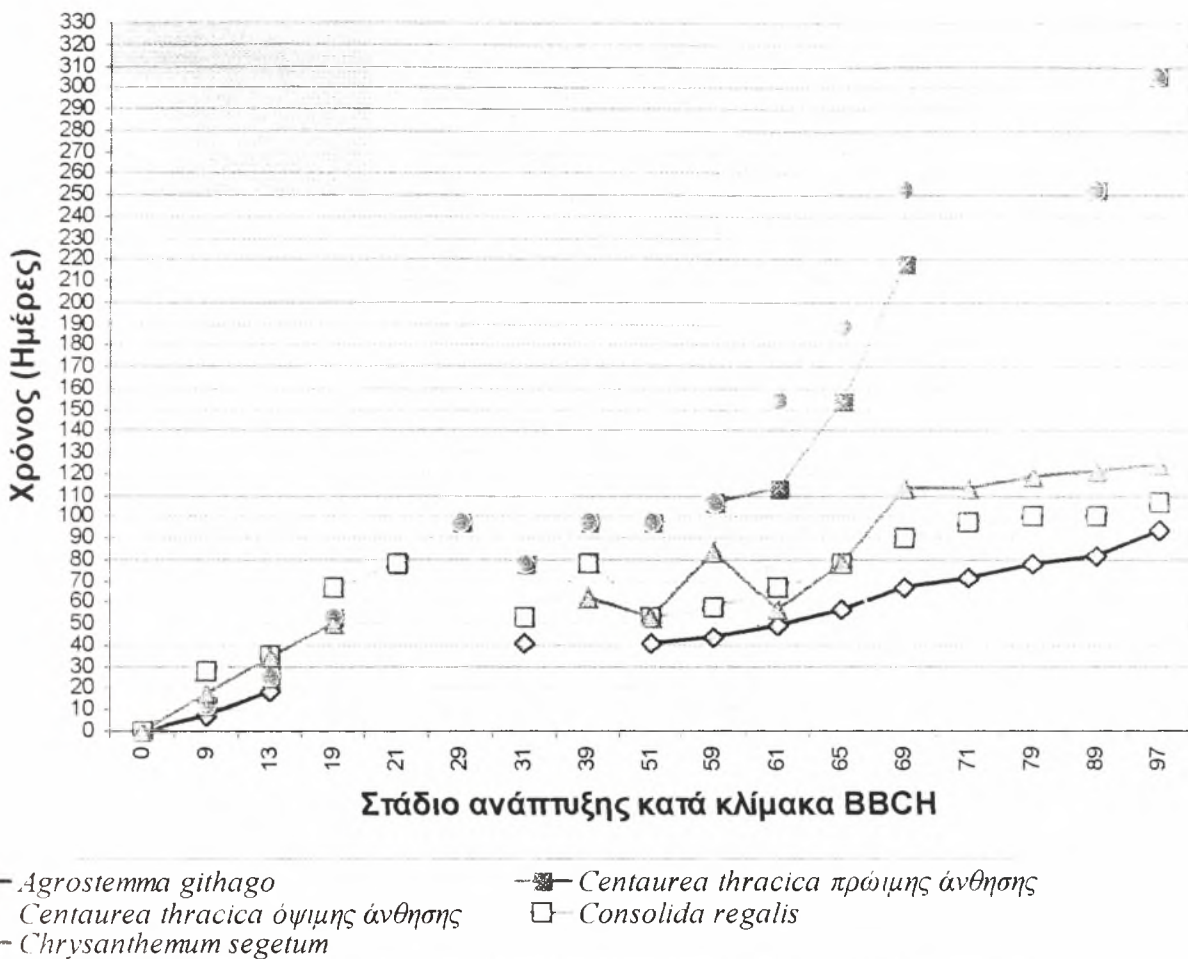
Η αύξηση-ανάπτυξη των φυτών των πέντε ειδών ζιζανίων του πειράματος που διεξήχθη στον αγρό στην περιοχή της Λάρισας, (Φαλάνη) κατά το έτος 2002 σύμφωνα με την κλίμακα BBCH φαίνεται στον πίνακα 5. Οι χρόνοι (ημέρες) συμπλήρωσης των σταδίων αύξησης-ανάπτυξης των ζιζανίων σύμφωνα με την κλίμακα BBCH φαίνονται στο σχήμα 1. Για τον υπολογισμό του χρόνου συμπλήρωσης των σταδίων αύξησης-ανάπτυξης, ως μηδενικός χρόνος λαμβάνεται η σπορά.

Η αύξηση-ανάπτυξη των ειδών του δεύτερου πειράματος που έγινε στο αγρόκτημα του Πανεπιστημίου στο Βελεστίνο κατά το έτος 2002 σύμφωνα με την κλίμακα BBCH παρουσιάζονται στον πίνακα 6. Οι χρόνοι (ημέρες) συμπλήρωσης των σταδίων ανάπτυξης των ζιζανίων σύμφωνα με την κλίμακα BBCH παρουσιάζονται στο σχήμα 2. Για τον υπολογισμό του χρόνου συμπλήρωσης των σταδίων αύξησης-ανάπτυξης, ως μηδενικός χρόνος λαμβάνεται η μεταφύτευση.

Πίνακας 5. Στάδια αύξησης-ανάπτυξης των ζιζανίων σύμφωνα με την κλίμακα BBCH στον αγρό της Φαλάνης.

Αριθμητικά	Περιγραφικά					
		<i>Agrostemma githago</i>	<i>Centaurea thracica</i>	<i>Consolida regalis</i>	<i>Chrysanthemu m segetum</i>	<i>Glaucium flavum</i>
	Σπορά	14 / 04	14 / 04	14 / 04	14 / 04	14 / 04
09	Εκπτυξη κοτυληδόνων	21 / 04	26 / 04	12 / 05	02 / 05	22 / 05
13	Τρία Φύλλα	03 / 05	09 / 05	19 / 05	18 / 05	03 / 06
19	Εννέα Φύλλα		06 / 06	20 / 06	03 / 06	-
21	1 ^ο πλάγιος βλαστός		01 / 07	01 / 07		-
29	9 πλάγιοι βλαστοί		21 / 07			-
31	1 ^ο μεσογονάτιο	25 / 05	01 / 07	06 / 06		-
39	9 μεσογονάτια		21 / 07	01 / 07	15 / 06	-
51	έκπτυξη ταξιανθίας	25 / 05	21 / 07	06 / 06	06 / 06	-
59	Πλήρης ταξιανθίας	28 / 05	30 / 07	11 / 06	07 / 06	-
61	Εναρξη άνθησης	02 / 06	5 / 8 & 15 / 9	20 / 06	10 / 06	-
65	50% άνθησης	10 / 06	15 / 9 & 20 / 10	01 / 07	01 / 07	-
69	Τέλος άνθησης	20 / 06	18 / 11 & 23 / 12	13 / 07	05 / 08	-
71	Εμφάνιση καρπών	25 / 06		21 / 07	08 / 08	-
79	Πλήρης καρποφορία	01 / 07		23 / 07	14 / 08	-
89	Πλήρης ωρίμ. καρπών	05 / 07	23 / 12	23 / 07	17 / 08	-
97	Πλήρης ωρίμ. φυτού	13 / 07	14 / 02	30 / 07	20 / 08	-

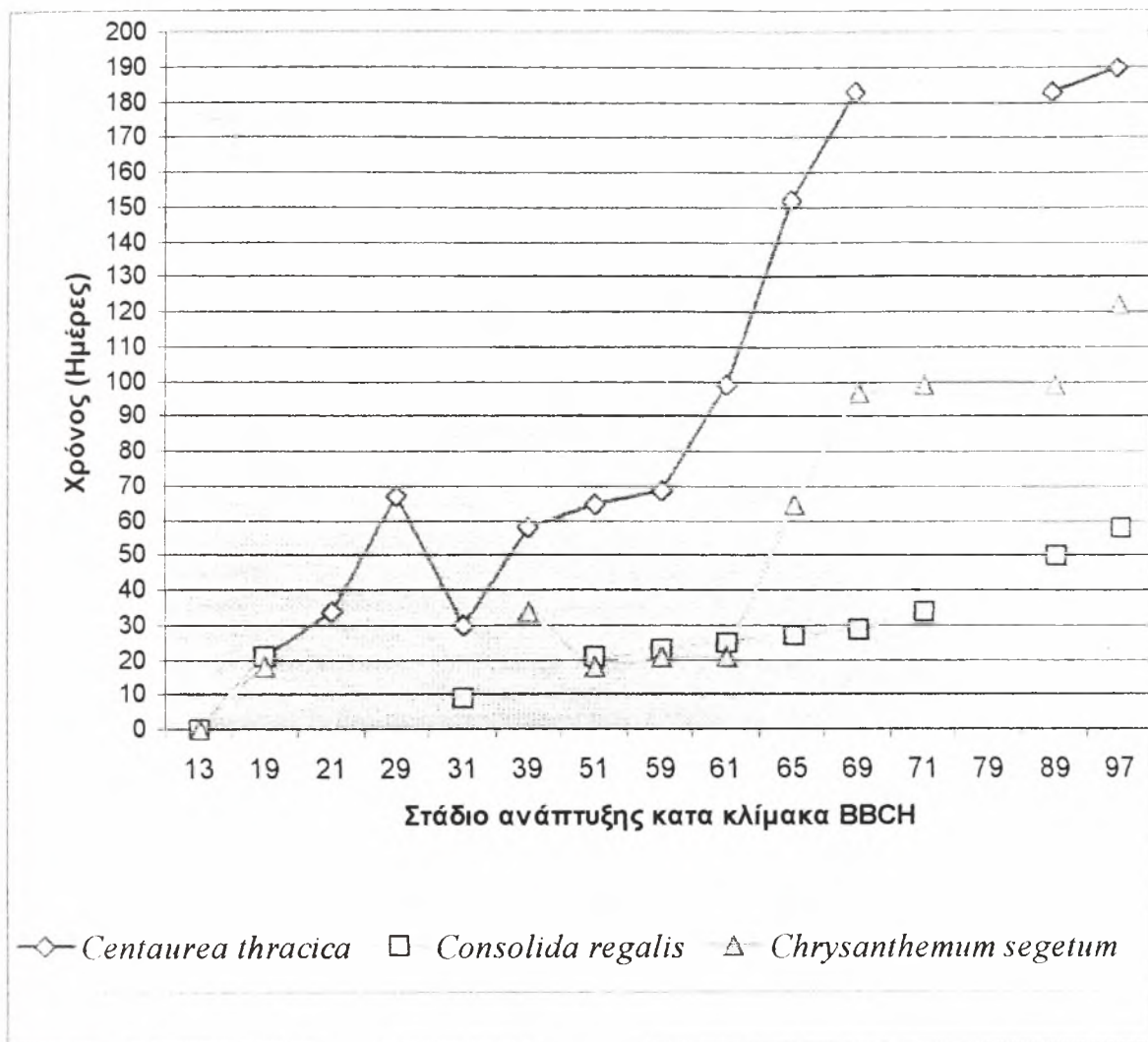




Σχήμα 1. Χρόνοι (ημέρες) συμπλήρωσης των σταδίων ανάπτυξης των ειδών *Agrostemma githago*, *Centaurea thracica*, *Chrysanthemum segetum* και *Consolida regalis* σύμφωνα με την κλίμακα BBCH στον αγρό στη Φαλάνη.

Πίνακας 6. Στάδια αύξησης-ανάπτυξης των ζιζανίων σύμφωνα με την κλίμακα BBCH στον αγρό του Βελεστίνου.

Αριθμητικά	Περιγραφικά	<i>Agrostemma githago</i>	<i>Centaurea thracica</i>	<i>Consolida regalis</i>	<i>Chrysanthemu m segetum</i>	<i>Glaucium flavum</i>
	Μεταφύτευση	13 / 06	13 / 06	13 / 06	13 / 06	13 / 06
09	Εκπτυξη κοτυληδόνων					
13	Τρία Φύλλα	13 / 06	13 / 06	13 / 06	13 / 06	13 / 06
19	Εννέα Φύλλα		04 / 07	04 / 07	01 / 07	-
21	1 ^ο πλάγιος βλαστός		17 / 07			-
29	9 πλάγιοι βλαστοί		19 / 08			-
31	1 ^ο μεσογονάτιο		13 / 07	22 / 06		-
39	9 μεσογονάτια		10 / 08		17 / 07	-
51	έκπτυξη ταξιανθίας		17 / 08	04 / 07	01 / 07	-
59	Πλήρης ταξιανθίας		21 / 08	06 / 07	04 / 07	-
61	Εναρξη άνθησης		20 / 9	08 / 07	04 / 07	-
65	50% άνθησης		12 / 11	10 / 07	17 / 08	-
69	Τέλος άνθησης		13 / 12	12 / 07	18 / 09	-
71	Εμφάνιση καρπών			17 / 07	20 / 09	-
79	Πλήρης καρποφορία			23 / 07		-
89	Πλήρης ωρίμ. καρπών		13 / 12	02 / 08	25 / 09	-
97	Πλήρης ωρίμ. φυτού		20 / 12	10 / 08	15 / 10	-



Σχήμα 2. Χρόνοι (ημέρες) συμπλήρωσης των σταδίων ανάπτυξης των ειδών *Centaurea thracica*, *Chrysanthemum segetum* και *Consolida regalis* σύμφωνα με την κλίμακα BBCH στον αγρό στο Βελεστίνο.

Στα δυο πειράματα σε συνθήκες αγρού (πίνακες 5, 6 – σχήματα 1, 2) παρατηρήθηκε ότι το είδος *Agrostemma githago* δεν αναπτύχθηκε στον αγρό στο Βελεστίνο. Για το είδος *Consolida regalis*, παρατηρήθηκε ότι ο βιολογικός κύκλος του στον αγρό στη Φαλάνη ήταν 110 ημέρες, ενώ στο Βελεστίνο σχεδόν ο μισός περίπου 60 ημέρες. Για το είδος *Chrysanthemum segetum* παρατηρήθηκε ότι αν και ο βιολογικός κύκλος του φυτού ήταν σχεδόν ο ίδιος και στους δυο αγρούς, περίπου 120 ημέρες, ωστόσο η διάρκεια άνθησης των φυτών στο Βελεστίνο ήταν 76 ημέρες, ενώ στη Φαλάνη 56 ημέρες, δηλαδή 20 ημέρες μεγαλύτερη. Για το είδος *Centaurea thracica* παρατηρήθηκε ότι ο βιολογικός κύκλος των φυτών στη Φαλάνη ήταν μεγαλύτερος (310 ημέρες) σε σχέση με το Βελεστίνο (190 ημέρες). Επίσης, στον αγρό στη Φαλάνη ορισμένα φυτά του είδους *Centaurea thracica*, άνθησαν πολύ νωρίτερα (περίπου 40 ημέρες) από άλλα που ήταν στο ίδιο βλαστικό στάδιο. Χαρακτηρίστηκαν τα μεν, πρώιμης άνθησης και τα δε, όψιμης. Η διάρκεια άνθησης όλων των φυτών, πρώιμης – όψιμης άνθησης, ωστόσο δεν διέφερε και ήταν περίπου 100 ημέρες. Στο αγρό στο Βελεστίνο δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στο χρόνο άνθησης μεταξύ των φυτών.

Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των ζιζανίων στα πειράματα αύξησης-ανάπτυξης σε συνθήκες αγρού στη Φαλάνη και στο Βελεστίνο φαίνονται στους πίνακες 7, 8, 9 και 10.

Πίνακας 7. Μορφολογικά χαρακτηριστικά του είδους *Agrostemma githago*.

Τμήμα οιτού	Χαρακτηριστικό	Φαλάνη
Φυτό	Ύψος φυτού (cm)	20 - 40
	Διάμετρος φυτοκόμης (cm)	8 – 10
	Δομή υπέργειου μέρους	Ορθόκλαδο με λίγους πλάγιους
	Τύπος ανάπτυξης	Ορθόκλαδο
	Σχήμα φυτοκόμης	Σχήμα V
	Γωνία έκπ. διακλαδώσεων	45 ⁰
Φύλλα:	Γωνία έκπ. φύλλων	30 ⁰
	Τρόπος έκπτυξης	Κατά ζεύγη και αντίθετα
	Σχήμα	Σπατουλοειδές
	Χρώμα	Πράσινο με ελαφρύ τόνο γκρίζου
Άνθος	Χρόνος έκπτυξης μετά την μεταφύτευση	10 ημέρες
	Εύρος άνθησης	20 ημέρες
	Χρώμα	Ροζ-μωβ
	Ταξιανθία	Μονανθές Ιάνθος/πλάγιο
	Διατηρησιμότητα ανθέων στο φυτό	1-2 ημέρες
	Διατηρησιμότητα δρεπτών ανθέων	
Καρπός- Σπόρος	Αριθμός καρπών ανά ταξιανθία	Ένας
	Σχήμα	Τριγωνικός – Κυκλικός
	Χρώμα	Καφέ - Μαύρος
	Μέγεθος (mm)	3
	Αριθμός σπόρων ανά καρπό	14-16
Προσβολές		Πουλιά

Πίνακας 8. Μορφολογικά χαρακτηριστικά του είδους *Centaurea thracica*.

Τμήμα φυτού	Χαρακτηριστικό	Φαλάνη	Βελεστίνο
Φυτό	Ύψος φυτού (cm)	70 – 80	20-60
	Διάμετρος φυτοκόμης (cm)	60 - 100	30-50
	Δομή υπέργειου μέρους	ορθόκλαδο με πολλούς πλάγιους	
	Τύπος ανάπτυξης	ορθόκλαδο	
	Σχήμα φυτοκόμης	Σφαιρική	
	Γωνία έκπ. διακλαδώσεων	30 ⁰	
Φύλλα:	Γωνία έκπ. φύλλων	45 ⁰	
	Τρόπος έκπτυξης	Κατ’ εναλλαγή	
	Σχήμα	Σπατουλοειδές	
	Χρώμα	Βαθύ πράσινο	
Άνθος	Χρόνος έκπτυξης μετά την μεταφύτευση	3 μήνες	
	Εύρος άνθησης	Αύγουστος– Δεκέμβριος	Σεπτέμβριο– Δεκέμβριος
	Χρώμα	Κίτρινο	
	Ταξιανθία	Κεφαλή	
	Διατηρησιμότητα ανθέων στο φυτό	12-14 ημέρες	9-11 ημέρες
	Διατηρησιμότητα δρεπτών ανθέων	3-4 ημέρες	2- 3 ημέρες
Καρπός- Σπόρος	Αριθμός καρπών ανά ταξιανθία	Ένας	
	Σχήμα	Σφηνοειδές-με έντονες ραβδώσεις	
	Χρώμα	Ανοιχτό καφέ	
	Μέγεθος (mm)	5-8	
	Αριθμός σπόρων ανά καρπό	100-120	
Προσβολές			

Πίνακας 9. Μορφολογικά χαρακτηριστικά του είδους *Chrysanthemum segetum*.

Τμήμα φυτού	Χαρακτηριστικό	Φαλλίνη	Βελεστίνο
Φυτό	Ύψος φυτού (cm)	8 – 15	25-30
	Διάμετρος φυτοκόμης (cm)	60 – 70	30-40
	Δομή υπέργειου μέρους	δεν διακρίνονται μεσογονάτια, αλλά ελάχιστοι πλάγιοι με μήκος 3-4 cm	
	Τύπος ανάπτυξης	Έρπουσα	
	Σχήμα φυτοκόμης	Σφαιρική	
	Γωνία έκπ. διακλαδώσεων		
Φύλλα:	Γωνία έκπ. φύλλων	90 ⁰	
	Τρόπος έκπτυξης	Κατ' εναλλαγή	
	Σχήμα	Παλαμοσχιδές	
	Χρώμα	Βαθύ πράσινο	
Άνθος	Χρόνος έκπτυξης μετά την μεταφύτευση	1 μήνας	
	Εύρος άνθησης	2 μήνες	
	Χρώμα	κίτρινο-πορτοκαλί	
	Ταξιανθία	Κεφαλή	
	Διατηρησιμότητα ανθέων στο φυτό	13-15 ημέρες	
	Διατηρησιμότητα δρεπτών ανθέων	4-5 ημέρες	
Καρπός-Σπόρος	Αριθμός καρπών ανά ταξιανθία	Ένας	
	Σχήμα	Περίπου ορθογώνιος με ραβδώσεις	
	Χρώμα	Ανοιχτό κίτρινο	
	Μέγεθος (mm)	2-3	
	Αριθμός σπόρων ανά καρπό	80-100	
Προσβολές		Μαύρη αφίδα	

Πίνακας 10. Μορφολογικά χαρακτηριστικά του είδους *Consolida regalis*.

Τμήμα φυτού	Χαρακτηριστικό	Φαλάνη	Βελεστίνο
Φυτό	Ύψος φυτού (cm)	30 – 50	
	Διάμετρος φυτοκόμης (cm)	20 – 30	
	Δομή υπέργειου μέρους	ορθόκλαδο με πλάγιο σε κάθε γόνατο που καταλήγει σε ανθοταξία	
	Τύπος ανάπτυξης	Ορθόκλαδο	
	Σχήμα φυτοκόμης	Σχήμα V	
	Γωνία έκπ. διακλαδώσεων	45 ⁰	
Φύλλα:	Γωνία έκπ. φύλλων	45 ⁰	
	Τρόπος έκπτυξης	ένα φύλλο σε κάθε γόνατο	
	Σχήμα	πολυσχιδές τρίλοβο	
	Χρώμα	Πράσινο	
Άνθος	Χρόνος έκπτυξης μετά την μεταφύτευση	1 μήνα	
	Εύρος άνθησης	Τέλος Ιουνίου-Μέσα Ιουλίου	Αρχές Ιουνίου-Μέσα Ιουλίου
	Χρώμα	ροζ και μοβ	
	Ταξιανθία	Βότρυ, 5-7 άνθη / ταξιανθία	
	Διατηρησιμότητα ανθέων στο φυτό	3-5 ημέρες	
	Διατηρησιμότητα δρεπτών ανθέων	1-2 ημέρες	
Καρπός-Σπόρος	Αριθμός καρπών ανά ταξιανθία	Πέντε – Επτά	
	Σχήμα	Περίπου τετραγωνικός	
	Χρώμα	Σκούρο καφέ	
	Μέγεθος (mm)	2-3	
	Αριθμός σπόρων ανά καρπό	10-12	
Προσβολές		Gryllotalpa gryllotalpa	

Τα αποτελέσματα μελέτης των μορφολογικών χαρακτηριστικών για το είδος *Agrostemma githago* περιγράφουν ένα φυτό ορθόκλαδο με λίγους πλάγιους βλαστούς και άνθη χρώματος ροζ- μωβ που εκπτύχθηκαν ένα άνθος ανά πλάγιο και διατηρήθηκαν στο φυτό μόνο 1-2 ημέρες. Τα φυτά άνθισαν τον Ιούνιο για 20 ημέρες περίπου (Πίνακες 5, 7). Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του είδους *Centaurea thracica* (Πίνακας 8) περιγράφουν φυτό που η αύξηση-ανάπτυξη του στον αγρό στη Φαλάνη και στο Βελεστίνο είχε μικρές διαφορές. Πρώτον, διαφορά παρατηρήθηκε στο ύψος του φυτού, 70-80 cm στη Φαλάνη και 20-60 cm στο Βελεστίνο, καθώς και στη διάμετρο της φυτοκόμης, 60-100 cm στη Φαλάνη και 30-50 cm στο Βελεστίνο. Κατά δεύτερον, η άνθηση στη Φαλάνη ξεκίνησε τον Αύγουστο, ενώ στο Βελεστίνο τον Σεπτέμβριο, δηλαδή ένα μήνα διαφορά. Τρίτον, η διατηρησιμότητα των ανθέων στον αγρό στη Φαλάνη ήταν 12-14 ημέρες ενώ στο Βελεστίνο 9-11 ημέρες, δηλαδή διαφορά τριών ημερών. Για το είδος *Chrysanthemum segetum* (Πίνακας 9), παρατηρήθηκε ότι στα δυο πειράματα σε συνθήκες αγρού τα φυτά αναπτύχθηκαν με τον ίδιο σχεδόν τρόπο και η διαφορά στην ανάπτυξη των φυτών στην Φαλάνη και στο Βελεστίνο ήταν στο ύψος του φυτού 8-15 cm στη Φαλάνη και 25-30 cm στο Βελεστίνο και στη διάμετρο της φυτοκόμης, 60-70 cm στη Φαλάνη και 30-40 cm στο Βελεστίνο. Τέλος, τα φυτά του είδους *Consolida regalis* (Πίνακας 10), παρουσίασαν την ίδια σχεδόν αύξηση-ανάπτυξη στους δυο αγρούς. Διαφορά παρατηρήθηκε στο χρόνο έναρξης της άνθησης (τέλος Ιουνίου στη Φαλάνη- αρχές Ιουλίου στο Βελεστίνο).

5.2.2 Συνθήκες αύξησης-ανάπτυξης εσωτερικού χώρου

Στο πείραμα αύξησης-ανάπτυξης σε συνθήκες εσωτερικού χώρου (δωματίου) βλάστησαν εικοσιοκτώ από τους τριάντα σπόρους του είδους *Agrostemma githago*, ποσοστό 93.3%, δεκαεννέα από τους τριάντα του *Centaurea thracica*, ποσοστό 63.3%, είκοσι επτά από τους τριάντα του *Consolida regalis*, ποσοστό 90%, πέντε από τους τριάντα του *Chrysanthemum*

segetum, ποσοστό 16.7% και κανένας του είδους *Glaucium flavum*, ποσοστό 0%. (πίνακας 11).

Πίνακας 11. Ποσοστά (%) βλάστησης των σπόρων στα φυτοδοχεία σε συνθήκες εσωτερικού χώρου (δωματίου).

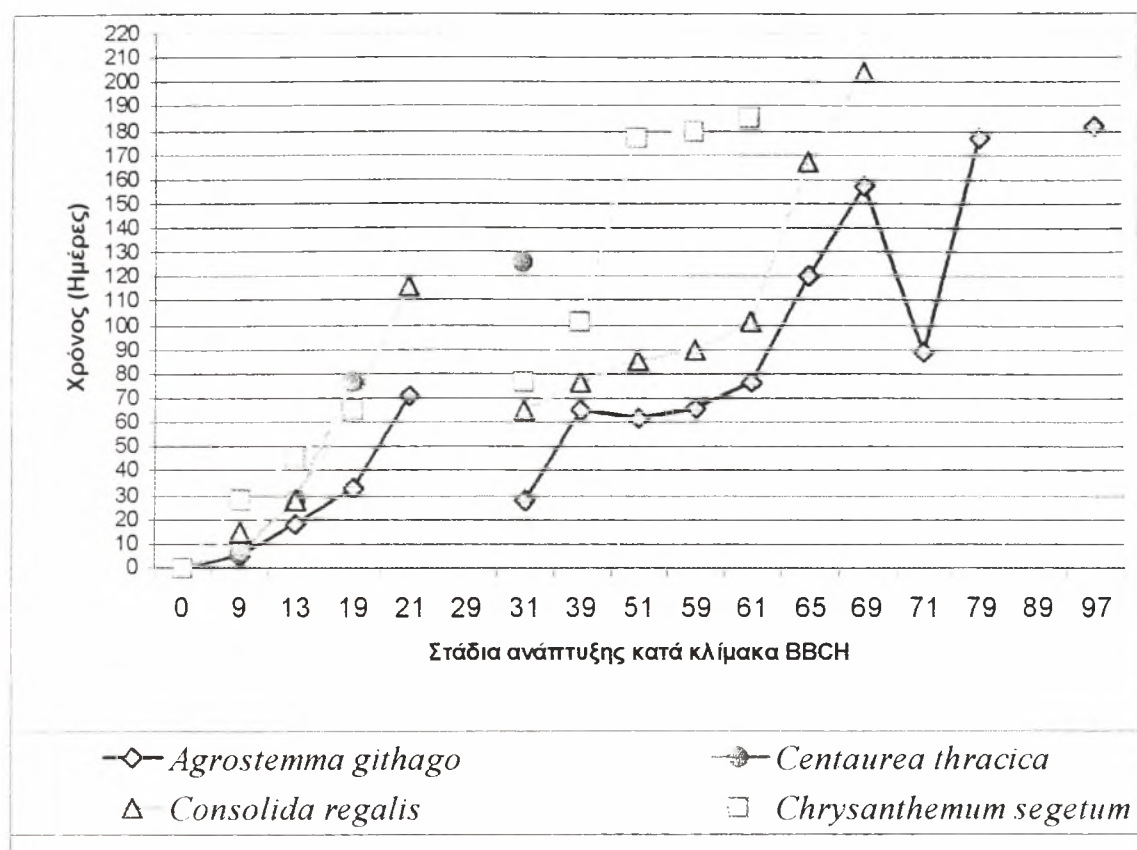
Είδος	Βλαστική ικανότητα (%)
<i>Agrostemma githago</i>	93.3
<i>Centaurea thracica</i>	63.3
<i>Chrysanthemum segetum</i>	16.7
<i>Consolida regalis</i>	90
<i>Glaucium flavum</i>	0

Τα είδη *Agrostemma githago* και *Consolida regalis* παρουσίασαν υψηλά ποσοστά βλάστηση στα φυτοδοχεία σε συνθήκες δωματίου, μεγαλύτερα από 90%. Τη μεγαλύτερη βλαστική ικανότητα είχαν οι σπόροι του είδους *Agrostemma githago* 93,3%, η βλαστική ικανότητα των σπόρων του είδους *Consolida regalis* ήταν 90%. Το είδος *Centaurea thracica* βλάστησε σε ποσοστό 63,3%. Τέλος, το είδος *Chrysanthemum segetum* βλάστησε σε πολύ μικρό ποσοστό μόλις 16,7%, ενώ οι σπόροι του είδους *Glaucium flavum* δεν βλάστησαν (Πίνακας 11).

Η αύξηση-ανάπτυξη των ζιζανίων σε φυτοδοχεία εσωτερικού χώρου που μελετήθηκαν κατά την κλίμακα BBCH φαίνεται στον πίνακα 12. Οι χρόνοι (ημέρες) συμπλήρωσης των σταδίων ανάπτυξης των ζιζανίων σύμφωνα με την κλίμακα BBCH φαίνονται στο σχήμα 3. Για τον υπολογισμό του χρόνου συμπλήρωσης των σταδίων, ως μηδενικός χρόνος λαμβάνεται η σπορά.

Πίνακας 12. Στάδια αύξησης-ανάπτυξης των ζιζανίων σύμφωνα με την κλίμακα BBCH σε φυτοδοχεία και εσωτερικού χώρου (δωματίου).

Αριθμητικά	Περιγραφικά	<i>Agrostemma githago</i>	<i>Centaurea thracica</i>	<i>Consolida regalis</i>	<i>Chrysanthemu m segetum</i>	<i>Glaucium flavum</i>
	Σπορά	04 / 11	04 / 11	04 / 11	04 / 11	04 / 11
09	Εκπτυξη κοτυληδόνων	9 / 11	11 / 11	19 / 11	02 / 12	-
13	Τρία Φύλλα	22 / 11	02 / 12	02 / 12	19 / 12	-
19	Εννέα Φύλλα	7 / 12	20 / 01	08 / 01	08 / 01	-
21	1 ^ο πλάγιος βλαστός	14 / 01		28 / 02		-
29	9 πλάγιοι βλαστοί					-
31	1 ^ο μεσογονάτιο	02 / 12	10 / 03	08 / 01	20 / 01	-
39	9 μεσογονάτια	08 / 01		20 / 01	13 / 02	-
51	έκπτυξη ταξιανθίας	05 / 01		29 / 01	30 / 04	-
59	Πλήρης ταξιανθίας	09 / 01		02 / 02	03 / 05	-
61	Εναρξη άνθησης	20 / 01		13 / 02	08 / 05	-
65	50% άνθησης	04 / 03		20 / 04		-
69	Τέλος άνθησης	10 / 04		27 / 05		-
71	Εμφάνιση καρπών	01 / 02				-
79	Πλήρης καρποφορία	30 / 04				-
89	Πλήρης ωρίμ. καρπών					-
97	Πλήρης ωρίμ. φυτού	05 / 05				-



Σχήμα 3. Χρόνοι (ημέρες) συμπλήρωσης των σταδίων αύξησης-ανάπτυξης των ειδών *Agrostemma githago*, *Centaurea thracica*, *Chrysanthemum segetum* και *Consolida regalis* σύμφωνα με την κλίμακα BBCH σε συνθήκες εσωτερικού χώρου (δωματίου).

Από τα αποτελέσματα μελέτης της αύξησης –ανάπτυξης των ειδών σε φυτοδοχεία σε συνθήκες δωματίου (Πίνακας 12 - Σχήμα 3), παρατηρείται ότι το είδος *Agrostemma githago* άνθησε 80 ημέρες μετά από τη σπορά, το είδος *Consolida regalis* 100 ημέρες μετά από τη σπορά και *Chrysanthemum segetum* 185 ημέρες μετά από τη σπορά. Το είδος *Centaurea thracica* ακόμη και μετά από 6 μήνες διεξαγωγής του πειράματος δεν άνθησε παρά μόνο έφτασε στο στάδιο του πρώτου μεσογονατίου (στάδιο 31 της BBCH κλίμακα). Η διάρκεια άνθησης για τα είδη *Agrostemma githago* και *Consolida regalis* ήταν περίπου τρεις μήνες.

Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των ζιζανίων στο πείραμα αύξησης-ανάπτυξης παρουσιάζονται στον πίνακα 13.

Πίνακας 13. Μορφολογικά χαρακτηριστικά ειδών ζιζανίων σε συνθήκες εσωτερικού χώρου (δωματίου).

Είδος ζιζανίου	Χαρακτηριστικά	<i>Agrostemma githago</i>	<i>Centaurea thracica</i>	<i>Consolida regalis</i>	<i>Chrysanthemum vegetum</i>
Φυτό	Υψος φυτού (cm)	50-80	20-25	40-80	20-30
	Διάμετρος κόμης (cm)	5-8	10-15	15-20	30-50
	Δομή υπέργειου μέρους	Ορθόκλαδο με λίγους πλάγιους	Ορθόκλαδο	Ορθόκλαδο με λίγους πλάγιους	Δεν διακρίνονται μεσογονάτια
	Τύπος ανάπτυξης	Ορθόκλαδο	Ορθόκλαδο	Ορθόκλαδο	Ερπουσα
	Σχήμα φυτοκόμης	Σχήμα V	Σφαιρική	Σχήμα V	Σφαιρική
	Γωνία έκπ. διακλαδώσεων	45 ⁰		30 ⁰	
Φύλλα:	Γωνία έκπ. φύλλων	30 ⁰	45 ⁰	45 ⁰	90 ⁰
	Τρόπος έκπτυξης	Κατά ζεύγη και αντίθετα	Κατ' εναλλαγή	Ένα φύλλο / γόνατο	Κατ' εναλλαγή
	Σχήμα	Σπατουλοειδές	Σπατουλοειδές	πολυσχιδές τριλόβο	Παλαμοσχιδές
	Χρώμα	Πράσινο με ελαφρύ τόνο γκριζου	Βαθύ πράσινο	Πράσινο	Βαθύ πράσινο
Άνθος	Χρόνος έκπτυξης μετά την σπορά	77 ημέρες		90 ημέρες	185 ημέρες
	Εύρος άνθησης	3 μήνες		3 μήνες	
	Χρώμα	ροζ		Ροζ, μοβ, λευκό	κίτρινο-πορτοκαλί
	Ταξιανθία	Μονανθές λάνθ./πλάγιο		Βότρυ, 5-7 άνθη/ταξιανθία	Κεφαλή
	Διατηρησιμότητα ανθέων στο φυτό	2-3 ημέρες		30 ημέρες	
	Διατηρησιμότητα δρεπτών ανθέων	1-2 ημέρες		5-8 ημέρες	
Καρπός-Σπόρος	Αριθμός καρπών ανά ταξιανθία	Ένας		Πέντε – Επτά	
	Σχήμα	Τριγωνικός – Κυκλικός		Περίπου τετραγωνικός	
	Χρώμα	Καφέ – Μαύρος		Σκούρο καφέ	
	Μέγεθος (mm)	3		2-3	
	Αριθμός σπόρων ανά καρπό	14-16		10-12	
Προσβολές			Αλευρώδης		

5.2.3 Ελεγχόμενες συνθήκες θαλάμου αύξησης-ανάπτυξης

Στο πείραμα αύξησης-ανάπτυξης σε συνθήκες ελεγχόμενου περιβάλλοντος (φωτοπερίοδο 16 ώρες φως και 8 ώρες σκοτάδι, θερμοκρασία 21⁰C σε συνθήκες φωτός και 16⁰C σε συνθήκες σκότους) βλάστησαν δέκα από τους δεκαοκτώ σπόρους του είδους *Agrostemma githago*, ποσοστό 55.5%, δέκα από τους τριάντα του *Centaurea thracica*, ποσοστό 33.3%, έντεκα από τους δέκα πέντε του *Consolida regalis*, ποσοστό 73.3%, εννέα από τους τριάντα του *Chrysanthemum segetum*, ποσοστό 30% και κανένας του είδους *Glaucium flavum*, ποσοστό 0%. (πίνακας 14)

Πίνακας 14. Ποσοστά (%) βλάστησης των σπόρων στα φυτοδοχεία σε συνθήκες ελεγχόμενου περιβάλλοντος

Είδος	Βλαστική ικανότητα (%)
<i>Agrostemma githago</i>	55.5
<i>Centaurea thracica</i>	33.3
<i>Chrysanthemum segetum</i>	30
<i>Consolida regalis</i>	73.3
<i>Glaucium flavum</i>	0

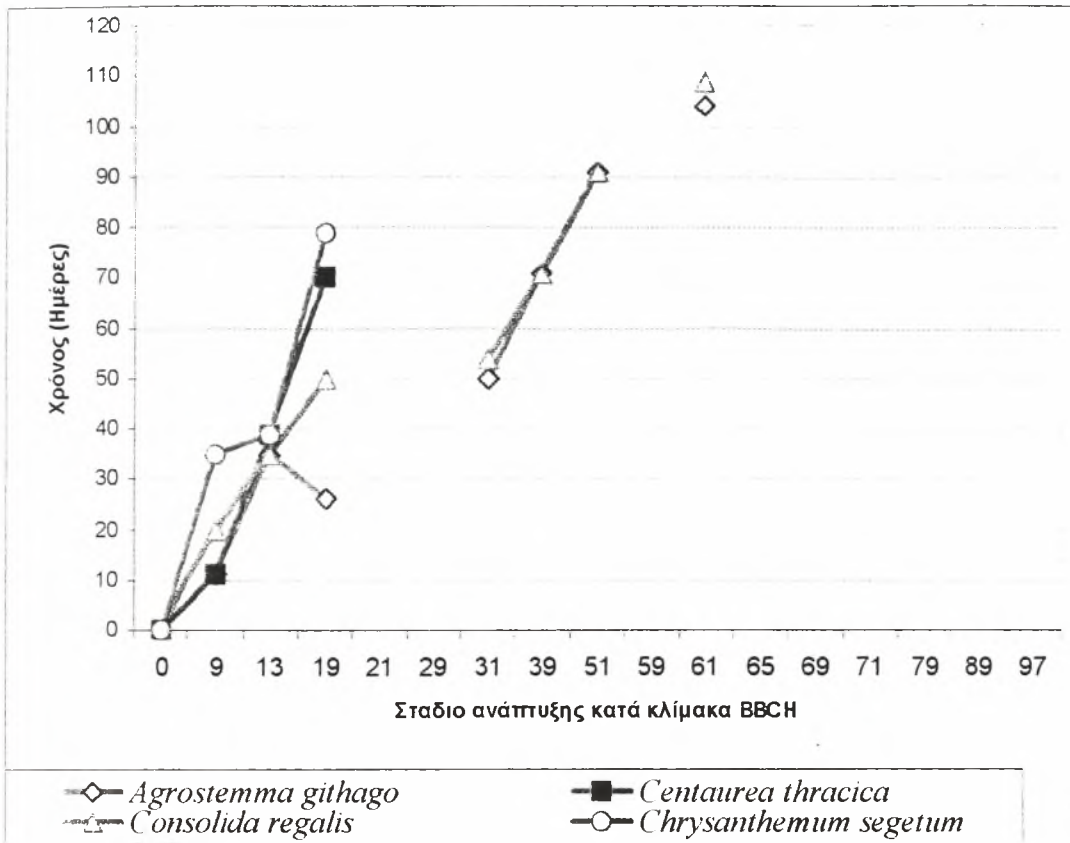
Τη μεγαλύτερη βλαστική ικανότητα είχαν οι σπόροι του είδους *Consolida regalis* 73,3%. Ακολούθως, το είδος *Agrostemma githago* βλάστησε σε ποσοστό 55,5%. Τέλος, τα είδη *Centaurea thracica* και *Chrysanthemum segetum* βλάστησαν σε ποσοστό περίπου 30%, ενώ οι σπόροι του είδους *Glaucium flavum* δεν βλάστησαν (Πίνακας 14).

Η αύξησης-ανάπτυξη των ζιζανίων σε ελεγχόμενο περιβάλλον σύμφωνα με την κλίμακα BBCH φαίνεται στον πίνακα 15. Οι χρόνοι (ημέρες) συμπλήρωσης των σταδίων ανάπτυξης των ζιζανίων σύμφωνα με την κλίμακα

BBCH φαίνονται στο σχήμα 4. Για τον υπολογισμό του χρόνου συμπλήρωσης των σταδίων, ως μηδενικός χρόνος λαμβάνεται η σπορά.

Πίνακας 15. Στάδια αύξησης- ανάπτυξης των ζιζανίων σύμφωνα με την κλίμακα BBCH σε συνθήκες ελεγχόμενου περιβάλλοντος.

Αριθμητικά	Περιγραφικά	<i>Agrostemma githago</i>	<i>Centaurea thracica</i>	<i>Consolida regalis</i>	<i>Chrysanthemu m segetum</i>	<i>Glaucium flavum</i>
	Σπορά	9 / 01	9 / 01	9 / 01	9 / 01	9 / 01
09	Εκπτυξη κοτυληδόνων	20 / 01	20 / 01	29 / 01	13 / 02	-
13	Τρία Φύλλα	13 / 02	18 / 02	13 / 02	18 / 02	-
19	Εννέα Φύλλα	04 / 02	30 / 03	28 / 02	30 / 03	-
21	1 ^ο πλάγιος βλαστός					-
29	9 πλάγιοι βλαστοί					-
31	1 ^ο μεσογονάτιο	28 / 02		04 / 03		-
39	9 μεσογονάτια	21 / 03		21 / 03		-
51	έκπτυξη ταξιανθίας	10 / 04		10 / 04		-
59	Πλήρης ταξιανθίας					-
61	Εναρξη άνθησης	23 / 04		28 / 04		-
65	50% άνθησης					-
69	Τέλος άνθησης					-
71	Εμφάνιση καρπών					-
79	Πλήρης καρποφορία					-
89	Πλήρης ωρίμ. καρπών					-
97	Πλήρης ωρίμ. φυτού					-



Σχήμα 4. Χρόνοι (ημέρες) συμπλήρωσης των σταδίων ανάπτυξης των ειδών *Agrostemma githago*, *Centaurea thracica*, *Chrysanthemum segetum* και *Consolida regalis* σύμφωνα με την κλίμακα BBCH σε συνθήκες ελεγχόμενου περιβάλλοντος

Από τα αποτελέσματα μελέτης της αύξησης -ανάπτυξης των ειδών σε φυτοδοχεία σε ελεγχόμενο περιβάλλον (Πίνακας 15 - Σχήμα 4), παρατηρείται ότι άνθησαν μόνο τα είδη *Agrostemma githago* και *Consolida regalis* μετά από 100 ημέρες από τη σπορά. Τα είδη *Centaurea thracica* και *Chrysanthemum segetum* ακόμη και μετά από 5 μήνες διεξαγωγής του πειράματος δεν άνθησε παρά μόνο έφτασε στο στάδιο των εννέα φύλλων (στάδιο 19 της BBCH κλίμακα).

Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των ζιζανίων στο πείραμα αύξησης-ανάπτυξης φαίνονται στον πίνακα 16.

Πίνακας 16. Μορφολογικά χαρακτηριστικά ειδών ζιζανίων σε συνθήκες ελεγχόμενου περιβάλλοντος.

Είδος φυτού	Χαρακτηριστικό	<i>Agrostemma githago</i>	<i>Centaurea thurcica</i>	<i>Consolida regalis</i>	<i>Chrysanthemum vegetum</i>
Φυτό	Υψος φυτού (cm)	20-25	15-20	20-25	15-20
	Διάμετρος κόμης (cm)	5-8	8-10	5-8	12-14
	Δομή υπέργειου μέρους	Ορθόκλαδο με λίγους πλάγιους	Ορθόκλαδο	Ορθόκλαδο με λίγους πλάγιους	Δεν διακρίνονται μεσογονάτια
	Τύπος ανάπτυξης	Ορθόκλαδο	Ορθόκλαδο	Ορθόκλαδο	Ερπουσα
	Σχήμα φυτοκόμης	Σχήμα V	Σφαιρική	Σχήμα V	Σφαιρική
	Γωνία έκπ. διακλαδώσεων	45 ⁰			
Φύλλα	Γωνία έκπ. φύλλων	30 ⁰	45 ⁰	45 ⁰	90 ⁰
	Τρόπος έκπτυξης	Κατά ζεύγη και αντίθετα	Κατ' εναλλαγή	Ένα φύλλο / γόνατο	Κατ' εναλλαγή
	Σχήμα	Σπατουλοειδές	Σπατουλοειδές	πολυσχιδές τρίλοβο	Παλαμοσχιδές
	Χρώμα	Πράσινο με ελαφρύ τόνο γκριζου	Βαθύ πράσινο	Πράσινο	Βαθύ πράσινο
Ανθος	Χρόνος έκπτυξης μετά την σπορά	104 ημέρες		107ημέρες	
	Εύρος άνθησης				
	Χρώμα	ροζ		μοβ	
	Ταξιανθία	Μονανθές 1άνθ./πλάγιο		Βότρυ, 5-7άνθη/ταξιανθία	
	Διατηρησιμότητα ανθέων στο φυτό	2-3 ημέρες			
	Διατηρησιμότητα δρεπτών ανθέων	1-2 ημέρες			
Καρπός-Σπόρος	Αριθμός καρπών ανά ταξιανθία				
	Σχήμα				
	Χρώμα				
	Μέγεθος (mm)				
	Αριθμός σπόρων ανά καρπό				
Προσβολές					

Από τα αποτελέσματα μελέτης των μορφολογικών χαρακτηριστικών των φυτών των ζιζανίων μελέτης που παρουσιάστηκαν στους πίνακες 13 και 16. παρατηρείται ότι τα χαρακτηριστικά των ζιζανίων που παρουσίασαν διαφορά στα φυτά που αναπτύχθηκαν στα φυτοδοχεία σε συνθήκες δωματίου και στα φυτά που αναπτύχθηκαν στα φυτοδοχεία σε ελεγχόμενο περιβάλλον είναι μόνο το ύψος και η διάμετρο της φυτοκόμης για όλα τα είδη. Αναλυτικά, για το είδος *Agrostemma githago* το ύψος του φυτού και η διάμετρος της φυτοκόμης σε συνθήκες δωματίου ήταν 50-80 cm και 5-8 cm ενώ σε ελεγχόμενο περιβάλλον 20-25 cm και 5-8 cm. Για το είδος *Centaurea thracica* το ύψος του φυτού και η διάμετρος της φυτοκόμης σε συνθήκες δωματίου ήταν 20-25 cm και 10-15 cm ενώ σε ελεγχόμενο περιβάλλον 15-20 cm και 8-10 cm. Για το είδος *Consolida regalis* το ύψος του φυτού και η διάμετρος της φυτοκόμης σε συνθήκες δωματίου ήταν 40-80 cm και 15-20 cm ενώ σε ελεγχόμενο περιβάλλον 20-25 cm και 5-8 cm. Τέλος, για το είδος *Consolida regalis* το ύψος του φυτού και η διάμετρος της φυτοκόμης σε συνθήκες δωματίου ήταν 20-30 cm και 30-50 cm ενώ σε ελεγχόμενο περιβάλλον 15-20 cm και 12-14 cm. Πρέπει να σημειωθεί ότι ο χρόνος διεξαγωγής του πειράματος σε ελεγχόμενο περιβάλλον ήταν κατά ένα μήνα μικρότερος του χρόνου διεξαγωγής του πειράματος σε συνθήκες δωματίου.

6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

6.1 Πειράματα βλαστικής ικανότητας

Από τα πειράματα ελέγχου της βλαστικής ικανότητας των σπόρων των ζιζανίων της μελέτης (Πίνακας 3, 4), το μεγαλύτερο ποσοστό βλάστησης παρουσίασαν οι σπόροι του είδους *Agrostemma githago* (95,5 %), ακολούθως του *Consolida regalis* (81%), του *Centaurea thracica* (52%) και τέλος, του *Chrysanthemum segetum* (44%). Οι σπόροι του είδους *Glaucium flavum* δεν βλάστησαν σε κανένα από τα δυο πειράματα ελέγχου της βλαστικής ικανότητας.

Αναλυτικά, το είδος *Agrostemma githago* παρουσίασε υψηλότερα ποσοστά βλάστησης (με μέσο όρο 95,5%) σε θερμοκρασία $15\pm 2^{\circ}\text{C}$ όπου οι σπόροι εκτέθηκαν σε συνθήκες έλλειψης φωτός. Οι σπόροι του είδους, που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα παρουσίασαν την αναμενόμενη από τη βιβλιογραφία συμπεριφορά, σύμφωνα με την οποία οι σπόροι βλαστάνουν καλύτερα σε θερμοκρασία $18-21^{\circ}\text{C}$ καλυμμένοι από το φως (1). Αποθήκευση των σπόρων για ένα χειμώνα σε ξηρές συνθήκες και θερμοκρασία δωματίου δεν μειώνει σχεδόν καθόλου το ποσοστό βλάστησης (1). Ακόμη, η θερμοκρασία που χρησιμοποιήθηκε αν και ήταν μικρότερη των αναφερομένων, εντούτοις τα ποσοστά βλάστησης διαφοροποιήθηκαν ελάχιστα.

Άλλη μια περίπτωση όπου παρατηρήθηκαν υψηλότερα ποσοστά βλάστηση (με μέσο όρο 81%) σε θερμοκρασία $15\pm 2^{\circ}\text{C}$ ήταν οι σπόροι του είδους *Consolida regalis*. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τη βιβλιογραφία (1), όπου αναφέρετε ότι σε θερμοκρασία $10-15^{\circ}\text{C}$ οι σπόροι βλαστάνουν σε 7-10 ημέρες. Σε θερμοκρασία $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ μόνο ένα μικρό ποσοστό (1%) σπόρων βλάστησε. Φαίνεται ότι, η υψηλή θερμοκρασία εμπόδισε τη βλάστηση των σπόρων δεδομένου ότι όλοι οι άλλοι παράγοντες δεν άλλαξαν, σε σχέση με τον έλεγχο σε θερμοκρασία $15\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Αντίθετα από τα δυο προηγούμενα είδη, οι σπόροι τους είδους *Centaurea thracica* δεν ευνοήθηκαν από τις συνθήκες βλάστησης σε θερμοκρασία $15\pm 2^{\circ}\text{C}$

(ποσοστό βλάστησης με μέσο όρο 29%) αλλά από τις συνθήκες βλάστησης, σε θερμοκρασία $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ (ποσοστό βλάστησης με μέσο όρο 52%). Η βιβλιογραφία (1), για το πιο διαδεδομένο είδους *Centaurea cyanus* του ίδιου γένους αναφέρει πως οι σπόροι βλαστάνουν καλύτερα σε θερμοκρασία $18-22^{\circ}\text{C}$ και το φως ευνοεί την βλάστηση. Συνεπώς, φαίνεται ότι θερμοκρασίες κάτω των 18°C και εν προκειμένω των $15\pm 2^{\circ}\text{C}$ μειώνουν της βλαστική ικανότητα των σπόρων.

Παρόμοια, με το *Centaurea thracica* οι σπόροι του είδους *Chrysanthemum segetum* παρουσίασαν υψηλότερα ποσοστά βλάστησης (με μέσο όρο 44%) σε θερμοκρασία $20\pm 2^{\circ}\text{C}$. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (1), για τους σπόρους του είδους αυτού κατάλληλες θερμοκρασίες βλάστησης είναι οι θερμοκρασίες δωματίου, ενώ αποθήκευση για ένα χρόνο σε ξηρές συνθήκες και θερμοκρασία δωματίου δίνει ποσοστό βλάστησης 75%. Το υψηλότερο ποσοστό βλάστησης που επιτεύχθηκε στο πείραμα της μελέτης ήταν 47.5%. Στη χαμηλότερη θερμοκρασία των $15\pm 2^{\circ}\text{C}$ το ποσοστό βλάστησης μειώθηκε με μέσο όρο περίπου 33%.

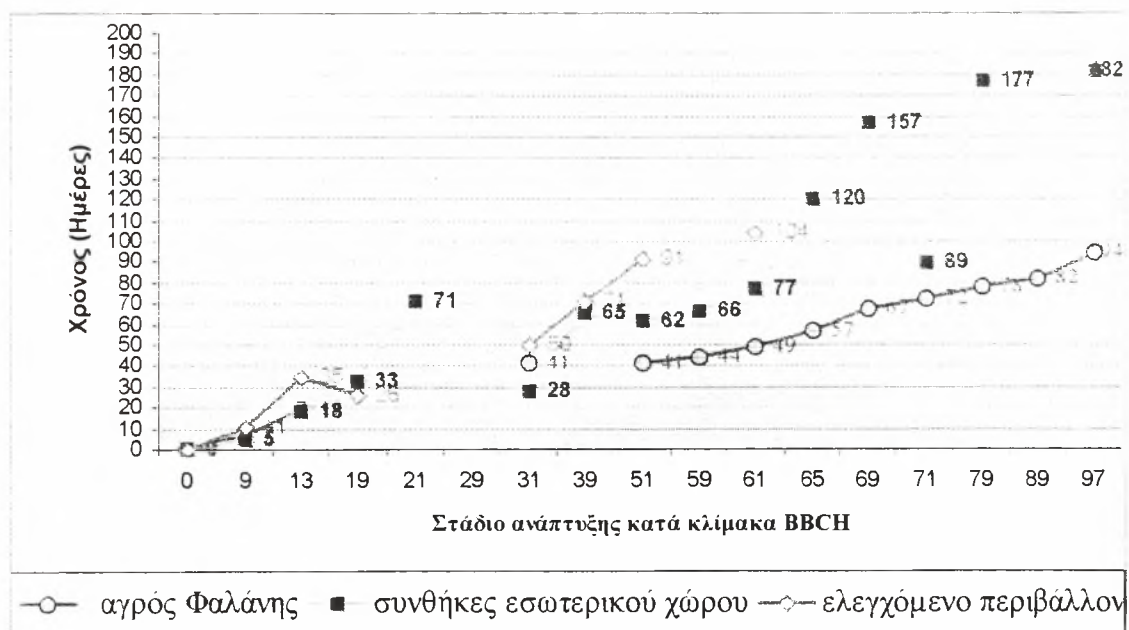
Τέλος, όσον αφορά τους σπόρους του είδους *Glaucium flavum* αν και ακολουθήθηκε η βιβλιογραφία (1), η οποία αναφέρει ως καλύτερη θερμοκρασία βλάστησης τους 17°C σε σκοτάδι, όπως έγινε και στη μελέτη αυτή (Πίνακες 3), εντούτοις κανένας σπόρος δεν βλάστησε. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (1), αυτό αποδίδεται στο λήθαργο λόγω σκληρού περιβλήματος. Παρόμοια, ήταν και τα αποτελέσματα σε θερμοκρασία $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ όπου πάλι κανείς σπόρος δεν βλάστησε.

6.2 Πειράματα αύξησης-ανάπτυξης

6.2.1 *Agrostemma githago*

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των πειραμάτων αύξησης-ανάπτυξης σε συνθήκες αγρού στις δύο περιοχές Φαλάνη και Βελεστίνο, παρατηρήθηκε ότι τα είδη *Agrostemma githago* και *Glaucium flavum* δεν αναπτύχθηκαν στο Βελεστίνο (Σχήμα 2). Το είδος *Glaucium flavum* αν και φύτευσε στα σπορεία,

εντούτοις τα φυτά δεν αναπτύχθηκαν στον αγρό (Σχήμα 1, 2, 3, 4). Συγκρίνοντας την αύξηση-ανάπτυξη των φυτών του είδους *Agrostemma githago* στον αγρό στη Φαλάνη με την αύξηση-ανάπτυξη των φυτών σε φυτοδοχεία και συνθήκες εσωτερικού χώρου (δωματίου) (Σχήμα 5) διαπιστώνεται πως σε συνθήκες εσωτερικού χώρου ο βιολογικός κύκλος του φυτού ήταν μεγαλύτερος (182 ημέρες), δίνοντας περισσότερους πλάγιους βλαστούς, μεσογονάτια διαστήματα και περισσότερα φύλλα. Επίσης, η άνθηση διήρκεσε περίπου ογδόντα ημέρες σε αντίθεση με το πείραμα αγρού που ήταν είκοσι ημέρες. Το γεγονός αυτό αποδίδεται στη όψιμη σπορά στις 14 Απριλίου, με αποτέλεσμα να μειωθεί ο βιολογικός κύκλος του φυτού. Στο πείραμα ανάπτυξης σε ελεγχόμενες περιβάλλον τα φυτά άνθησαν μετά από 164 ημέρες. Το μεγαλύτερο διάστημα συμπλήρωσης της βλαστικής ανάπτυξης του είδους (164 ημέρες) πράγμα που μειώνει το ανθοκομικό ενδιαφέρον καλλιέργειας του είδους σε αυτές τις συνθήκες.



Σχήμα 5. Χρόνοι (ημέρες) συμπλήρωσης των σταδίων ανάπτυξης του είδους *Agrostemma githago* σύμφωνα με την κλίμακα BBCH σε συνθήκες αγρού στη Φαλάνη, σε συνθήκες ανάπτυξης εσωτερικού χώρου και ελεγχόμενου περιβάλλοντος.

Τα φυτά του είδους *Agrostemma githago* όπως περιγράφονται από το πείραμα αύξησης-ανάπτυξης σε συνθήκες αγρού στη Φαλάνη (Πίνακας 7), είναι ορθόκλαδα με λίγους πλάγιους βλαστούς που εκπτύσσονται υπό γωνία 45° , έχουν ύψος 20-40 cm και διάμετρο κώμης 8-10 cm. Η φυτοκώμη έχει σχήμα ανεστραμμένου κώνου. Τα φύλλα είναι λογχοειδή, χρώματος πράσινο με ελαφρύ τόνο γκριζου. Τα άνθη χρώματος ροζ - μωβ φύονται ένα-ένα σε κάθε πλάγιο βλαστό. Στο φυτό διατηρήθηκαν μια έως δυο ημέρες. Η άνθηση πραγματοποιήθηκε στις αρχές της άνοιξης για διάστημα μόλις είκοσι ημερών. Ο σπόρος είναι τριγωνικός-κυκλικός, διαμέτρου 3mm, με χρώμα καφέ-μαύρος. Μεγάλες ήταν οι ζημιές των φυτών από πουλιά, τα οποία έτρωγαν τα φύλλα και τους τρυφερούς βλαστούς.

Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των φυτών που διαφοροποιούνται στο πείραμα αύξησης-ανάπτυξης σε συνθήκες εσωτερικού χώρου (Πίνακας 13), είναι το ύψος του φυτού που ανέρχεται στα 50-80 cm και η διάμετρος της κώμης (5-8 cm). Επίσης, τα φυτά χρειαζόταν υποστήριξη αλλιώς οι βλαστοί λύγιζαν κάτι που δεν συνέβαινε σε συνθήκες αγρού. Ακόμη, τα άνθη διατηρούνταν περισσότερο σε συνθήκες εσωτερικού χώρου, περίπου 2-3 ημέρες στο φυτό αλλά και 1-2 ημέρες ως δρεπτά άνθη. Τέλος, η άνθηση διήρκησε περίπου 80 ημέρες.

Στη βιβλιογραφία (4, 22, 23) αναφέρεται ότι τα φυτά του είδους είναι ψηλά 10-50cm έως και 100cm που καλύπτονται από μακρύ, μαλακό γκριζου χρώματος τρίχωμα. Τα φύλλα είναι λογχοειδή, αντίθετα, άμισχα, όρθια, οξύληκτα με πυκνό τρίχωμα. Τα άνθη φύονται ένα-ένα σε επιμήκεις μαχαλιαίους βλαστούς. Τα πέταλα είναι πέντε και χρώματος κόκκινου-πορφυρού. Ο σπόρος είναι τριγωνικός-κυκλικός, διαμέτρου 3mm, με χρώμα καφέ-μαύρος, δηλητηριώδης για τον άνθρωπο και τα ζώα. Ανθίζουν από τον Μάιο έως τον Αύγουστο. Στη νοτιοανατολική Αμερική είναι από τα πιο διαδεδομένα καλλιεργούμενα είδη για δρεπτά άνθη (32).

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα της μελέτης με τη βιβλιογραφία (4, 22, 23, 32) παρατηρείται ομοιότητα σε ένα μεγάλο μέρος των χαρακτηριστικών έκτος από αυτά των ανθέων. Η περίοδος άνθησης στη μελέτη αυτή ήταν σαφώς

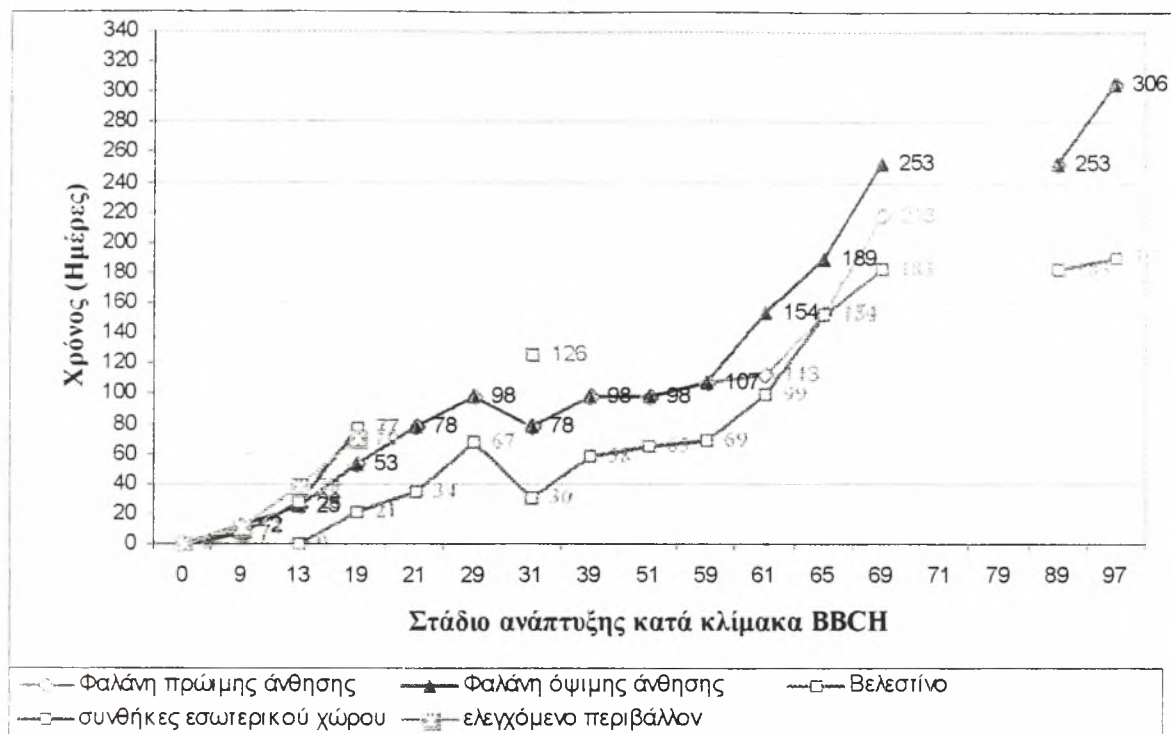
μικρότερη, όπως και η διατηρησιμότητα των ανθέων. Σε αντίθεση με ότι αναφέρεται στη βιβλιογραφία (32), ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δρεπτά, τα στοιχεία της μελέτης αυτής δείχνουν διατηρησιμότητα στο φυτό πολύ μικρή που αποκλείει αυτή τη χρήση. Στο πείραμα αύξησης-ανάπτυξης σε συνθήκες εσωτερικού χώρου παρατηρήθηκε πως τα φυτά είχαν διάρκεια άνθησης περίπου τρεις μήνες συμφωνώντας με τη βιβλιογραφία (22, 23), ενώ αντιθέτως, στο πείραμα ανάπτυξης σε συνθήκες αγρού η μάλλον όψιμη σπορά μείωσε τον βιολογικό κύκλο και το διάστημα άνθησης. Ενδιαφέρον είναι ο μηχανισμός άμυνας του φυτού στα πουλιά που προτιμούν τα φύλλα αλλά όντας οι σπόροι δηλητηριώδες εξασφαλίζει την διάδοση και αναπαραγωγή τους.

6.2.2 *Centaurea thracica*

Τα φυτά του είδους *Centaurea thracica* αναπτύχθηκαν περίπου με τον ίδιο ρυθμό και στα δύο πειράματα αγρού (Σχήμα 6). Η ανάπτυξη των φυτών στο Βελεστίνο λόγω της μεταφύτευσης τους το καλοκαίρι (13 Ιουνίου) παρουσίασε υστέρηση σε σχέση με την ανάπτυξη των φυτών στη Φαλάνη. Γενικά όμως, οι διαφορές που προκάλεσε ο χρόνος μεταφύτευσης δεν ήταν πολύ μεγάλες. Επίσης, στον αγρό στη Φαλάνη, διαπιστώνεται διαφορά περίπου 40 ημέρες στον χρόνο άνθησης των φυτών που ήταν στο ίδιο βλαστικό στάδιο. Η διαφορά αυτή φαίνεται πως οφείλεται στο ότι ο σπόρος ήταν φυσικός πληθυσμός. Η διαφορά αυτή δεν ήταν τόσο έντονα εμφανής στον αγρό στο Βελεστίνο αν και μικρές διαφορές παρατηρήθηκαν. Ο μικρότερος βιολογικός κύκλος συρρίκνωνε τα στάδια ανάπτυξης και δεν ήταν τόσο έκδηλη η διαφορά στο χρόνο άνθησης.

Στα φυτοδοχεία σε συνθήκες εσωτερικού χώρου και σε ελεγχόμενο περιβάλλον ο ρυθμός αύξησης-ανάπτυξης των φυτών ήταν πολύ πιο μικρός. Ενδεικτικά, τα φυτά έφτασαν στο στάδιο των εννέα ή περισσότερων φύλλων μετά από 70-77 ημέρες ενώ, στα πειράματα αγρού μετά από 21-53 ημέρες. Τα

φυτά δεν έφτασαν σε άνθηση έως το τέλος διεξαγωγής των πειραμάτων μετά από 6 μήνες για τις συνθήκες δωματίου και 5 μήνες για τις συνθήκες ελεγχόμενου περιβάλλοντος.



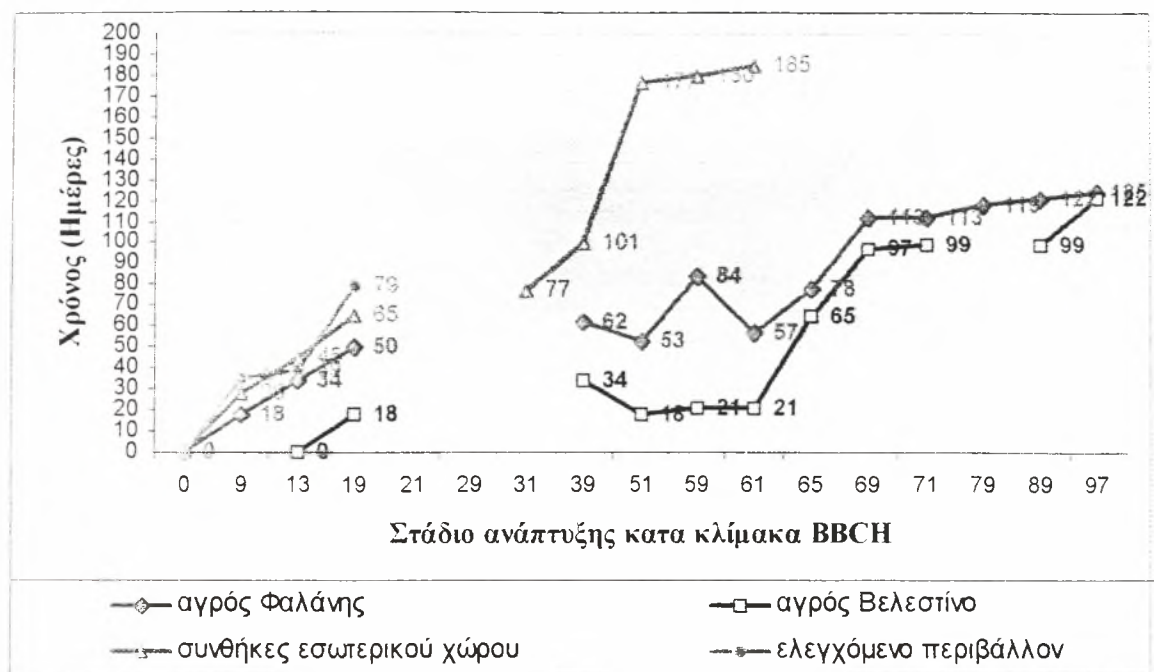
Σχήμα 6. Χρόνοι (ημέρες) συμπλήρωσης των σταδίων ανάπτυξης του είδους *Centaurea thracica* σύμφωνα με την κλίμακα BBCH σε συνθήκες αγρού στη Φαλάνη, στο Βελεστίνο, σε συνθήκες εσωτερικού χώρου (δωματίου) και ελεγχόμενου περιβάλλοντος.

6.2.3 *Chrysanthemum segetum*

Τα φυτά του είδους *Chrysanthemum segetum* σε συνθήκες αγρού στο Βελεστίνο παρουσίασαν μικρότερη βλαστική ανάπτυξη, σε σχέση με τη βλαστική ανάπτυξη των φυτών στον αγρό στη Φαλάνη. Ενδεικτικά στο στάδιο των εννέα ή περισσότερων μεσογονατίων διαστημάτων (39 της κλίμακας BBCH) στον αγρό στη Φαλάνη, τα φυτά έφτασαν μετά από 62 ημέρες από τη σπορά, ενώ στο Βελεστίνο έφτασαν μετά από 34 ημέρες από τη μεταφύτευση.

Ο βιολογικός κύκλος των φυτών όμως είχε την ίδια διάρκεια και στους δυο αγρούς (Σχήμα 7). Το ενδιαφέρον στοιχείο ήταν ότι η διάρκεια άνθησης ήταν μεγαλύτερη. Σε συνθήκες αγρού στη Φαλάνη, η άνθηση των φυτών διήρκτησε περίπου 76 ημέρες ενώ στο Βελεστίνο 56 ημέρες. Η διαφορά αυτή, πρέπει να οφείλεται, στις θερμοκρασίες του καλοκαιριού που φαίνεται πως περιόρισαν την διάρκεια άνθησης των φυτών κατά περίπου είκοσι ημέρες.

Στο πείραμα αύξησης-ανάπτυξης σε συνθήκες εσωτερικού χώρου για τη συμπλήρωση του βιολογικού κύκλου του φυτού χρειάστηκε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από ότι σε συνθήκες αγρού. Ενδεικτικά η άνθηση ξεκίνησε μετά από 185 ημέρες από τη σπορά σε συνθήκες εσωτερικού χώρου, ενώ σε συνθήκες αγρού στη Φαλάνη μετά από 57 ημέρες από τη σπορά και στον αγρό στο Βελεστίνο μετά από 21 ημέρες από τη μεταφύτευση. Ακόμη, από τα αποτελέσματα του πειράματος αύξησης-ανάπτυξης σε ελεγχόμενες συνθήκες συνολικής διάρκειας περίπου 5 μηνών, μεγαλύτερης διάρκειας φαίνεται πως θα ήταν ο βιολογικός κύκλος των φυτών δεδομένου ότι στο στάδιο των τριών φύλλων έφτασε μετά από 79 ημέρες από τη σπορά, ενώ στο αντίστοιχο στάδιο τα φυτά στο πείραμα αύξησης-ανάπτυξης σε συνθήκες εσωτερικού χώρου είχαν φθάσει μετά από 65 ημέρες.



Σχήμα 7. Χρόνοι (ημέρες) συμπλήρωσης των σταδίων ανάπτυξης του είδους *Chrysanthemum segetum* σύμφωνα με την κλίμακα BBCH σε συνθήκες αγρού στη Φαλάνη, στο Βελεστίνο, σε συνθήκες εσωτερικού χώρου και ελεγχόμενου περιβάλλοντος.

Τέλος, τα μορφολογικά χαρακτηριστικά το είδος *Chrysanthemum segetum* (Πίνακας 9), περιγράφουν φυτό έρπουσας ανάπτυξης με ελάχιστους πλάγιους στους οποίους δεν διακρίνονται μεσογονάτια. Το ύψος του φυτού έφτασε τα 8–15 cm ή 25–30 cm. Το μεγαλύτερο ύψος του φυτού οφείλεται στην κάμψη των πλαγίων βλαστών στο μισό του μήκους τους υπό γωνία 45° και τελικό ύψος 10–15cm. Η φυτοκώμη είχε σχήμα σφαιρικό και διάμετρο 30–70cm. Τα φύλλα εκπτύχθηκαν κατ' εναλλαγή υπό γωνία 90° , είχαν χρώμα βαθύ πράσινο και σχήμα παλαμοσχιδές. Τα άνθη εκπτύχθηκαν σε ταξιανθία κεφαλής ένα μήνα μετά την μεταφύτευση, είχαν χρώμα κίτρινο-πορτοκαλί και ανθίσαν από τον Ιούνιο έως τον Αύγουστο. Στο φυτό διατηρήθηκαν 13–15 ημέρες, ενώ ως δρεπτά 4–5 ημέρες. Πολύ μικρής κλίμακας ζημίες παρατηρήθηκαν από τη μαύρη αφίδα, που καταπολεμήθηκε εύκολα με απομάκρυνσης των εντόμων με νερό. Μικρές ήταν οι διαφοροποιήσεις των στοιχείων ύψους και διαμέτρου κώμης στο πείραμα ανάπτυξης εσωτερικού χώρου. Προκειμένου για τα

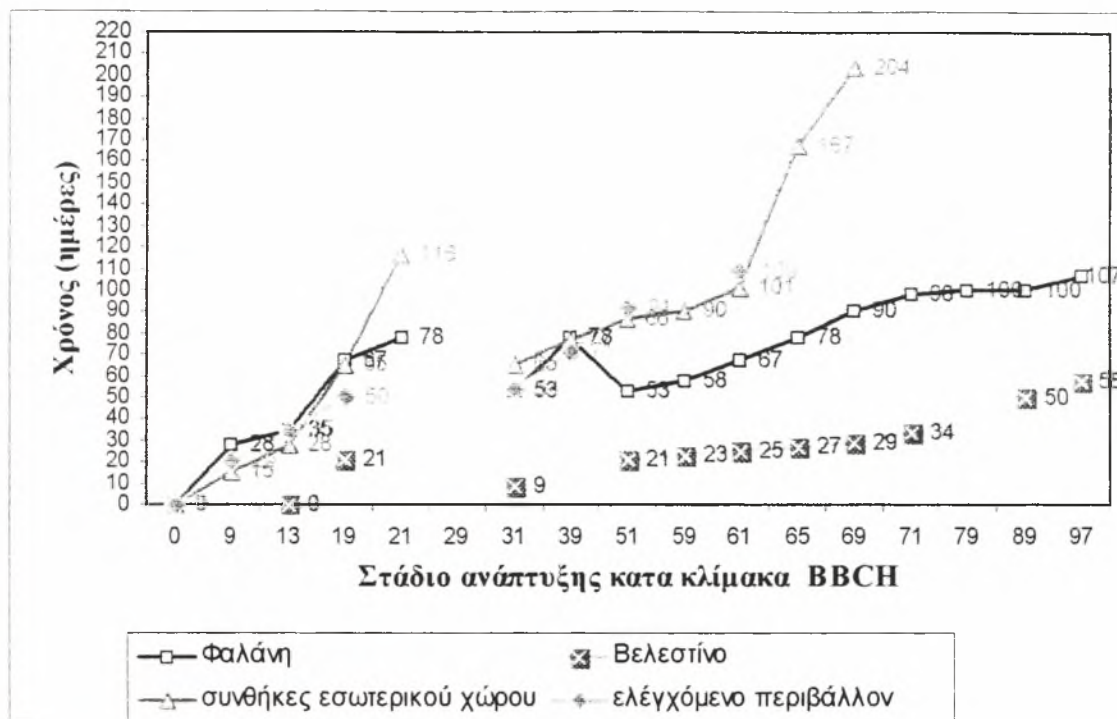
αποτελέσματα από το πείραμα ανάπτυξης σε ελεγχόμενο περιβάλλον δεν μπορούν να τεθούν σε σύγκριση μιας και τα φυτά δεν έφτασαν στο στάδιο της άνθησης, όταν διακόπηκε το πείραμα μετά από 5 μήνες, όπου ελήφθησαν τα μορφολογικά στοιχεία από τα άλλα δυο πειράματα

Τα παραπάνω στοιχεία συμφωνούν με τη βιβλιογραφία (22, 23) όπου αναφέρεται ότι είναι φυτό ορθοστέλεχο με ύψος 20-60cm μέχρι 80cm με πολύ λίγους πλάγιους βλαστούς. Ο βλαστός είναι διακλαδισμένος με πολλά φύλλα χωρίς τρίχες, με σαρκώδη υφή και μπλε-γκρι χρώμα. Τα πρώτα φύλλα φύονται σε ροζέτα. Είναι λογχοειδή με μικρούς λοβούς και ο λοβός της κορυφής είναι ωοειδής. Τα φύλλα στο βλαστό παρουσιάζουν πτεροσχιδή διάταξη των λοβών με ακανόνιστη οδοντωτή περιφέρεια και κηρώδη επίχρισμα. Τα άνθη φύονται σε κεφαλές διαμέτρου 35-55cm στη άκρη βλαστών με χρώμα χρυσοκίτρινο. Η περίοδος άνθησης είναι από τον Μάιο έως τον Ιούλιο ή από τον Ιούνιο έως τον Οκτώβριο.

6.2.4 *Consolida regalis*

Εξετάζοντας τα αποτελέσματα των πειραμάτων αύξησης-ανάπτυξης στις διάφορες συνθήκες στον αγρό, σε εσωτερικό χώρο και σε ελεγχόμενο περιβάλλον, διαπιστώνεται υστέρηση και σμίκρυνση του βιολογικού κύκλου στα πειράματα αγρού σε σχέση με τα άλλα δύο πειράματα, που ενδέχεται να οφείλεται στο χρόνο μεταφύτευσης (Σχήμα 8). Συγκρινόμενα τα αποτελέσματα του πειράματος αγρού στις δυο περιοχές διαπιστώθηκε ότι ο βιολογικός κύκλος του φυτού μειώθηκε στο μισό στο πείραμα που διεξήχθη στο Βελεστίνο, δεδομένου ότι στη Φαλάνη ήταν 107 ημέρες και στο Βελεστίνο 58 ημέρες. Σε συνθήκες εσωτερικού χώρου η διάρκεια άνθησης ήταν πολύ μεγαλύτερη (100 ημέρες) από ότι σε συνθήκες ανάπτυξης αγρού (23 στη Φαλάνη και 4 στο Βελεστίνο). Σε ελεγχόμενο περιβάλλον η άνθηση ξεκίνησε μετά από 109 ημέρες. Αν και το πείραμα διακόπηκε μετά από 5 μήνες από τη σπορά, ωστόσο παρουσίαζε ενδιαφέρουσα προοπτική. Η υστέρηση και

σμίκρυνση του βιολογικού κύκλου του είδους σε συνθήκες ανάπτυξης αγρού και ιδιαίτερα στο πείραμα του Βελεστίνου, πρέπει να οφείλεται στο χρόνο σποράς και μεταφύτευσης που μάλλον ήταν όψιμος για την ανάπτυξης του φυτού.



Σχήμα 8. Χρόνοι (ημέρες) συμπλήρωσης των σταδίων ανάπτυξης του είδους *Consolida regalis* σύμφωνα με την κλίμακα BBCH σε συνθήκες αγρού στη Φαλάνη, στο Βελεστίνo, σε συνθήκες ανάπτυξης εσωτερικού χώρου και ελεγχόμενου περιβάλλοντος.

Στα πειράματα αγρού τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του είδους *Consolida regalis* (Πίνακας 10) περιγράφουν φυτό ορθόκλαδο με πλάγιο σε κάθε γόνατο που καταλήγει σε ανθοταξία, ύψους 30-50 cm, φυτοκώμη σχήματος ανεστραμμένου κώνου και διαμέτρου 20-30 cm. Τα φύλλα ήταν πράσινα πολυσχιδή τρίλοβα. Τα άνθη εκτύχθηκαν σε ταξιανθία βότρου με 5-7 άνθη / ταξιανθία ένα μήνα μετά την μεταφύτευση και είχαν χρώμα ροζ, μωβ και λευκό. Το εύρος άνθησης ήταν από τον Ιούνιο έως τον Ιουλίου. Στο φυτό,

διατηρήθηκαν 3-5 ημέρες, ενώ ως δρεπτά 1-2 ημέρες. Μικρές καταστροφές φυτών σημειώθηκαν από το έντομο *Gryllotalpa gryllotalpa*.

Τα χαρακτηριστικά του είδους που διαφοροποιούνται σε συνθήκες ανάπτυξης εσωτερικού χώρου, ήταν το ύψος του φυτού που έφτασε τα 40-80 cm, η διάμετρος της φυτοκόμης στα 15-20 cm και η γωνία έκπτυξης των διακλαδώσεων που ήταν 30^0 . Επίσης, διαφορές παρατηρήθηκαν και στην άνθηση. Τα άνθη εκπύχθηκαν 90 ημέρες μετά την σπορά και η περίοδος άνθησης ήταν περίπου τρις μήνες. Τα άνθη διατηρήθηκαν στο φυτό και περίπου 30 ημέρες, ενώ ως δρεπτά 5-8 ημέρες. Στο πείραμα αύξησης-ανάπτυξης σε ελεγχόμενες περιβάλλον, έναρξη της άνθησης σημειώθηκε 107 ημέρες μετά την μεταφύτευση. Τέλος, προσβολές δεν σημειώθηκαν στα δυο παραπάνω πειράματα.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (4, 13, 22, 23) τα φυτά είναι ορθοστέλεχα με πολλούς πλάγιους βλαστούς που καλύπτονται από πολλές κοντές τρίχες με ύψος 20-50cm ή περισσότερο. Ο βλαστός είναι όρθιος διακλαδισμένος αραιά τριχωτός. Τα πρώτα τρία φύλλα είναι τρίλοβα, ενώ τα υπόλοιπα είναι πολυπτεροσχιδή με μακρύ μίσχο και τμήματα γραμμοειδή επιμήκη. Τα άνθη είναι κυανοϊώδη με μακρύ πλήκτρο. Φύονται αραιά και σποραδικά σε ταξιανθία βότρυ. Ο κεντρικός άξονας έχει μήκος 12-25mm. Η περίοδος άνθησης είναι από το Μάιο έως τον Αύγουστο. Ο καρπός είναι επιμήκης κάψα και λείος. Ο σπόρος είναι αδρός περίπου τετραγωνικός με σκούρο καφέ χρώμα.

Τα αποτελέσματα του πειράματος αύξησης-ανάπτυξης σε συνθήκες αγρού ελάχιστα διαφοροποιούνται από τις αναφορές της βιβλιογραφίας (4, 13, 22, 23). Οι διαφορές ήταν στο χρώμα των ανθέων όπου στο πείραμα παρατηρήθηκαν ροζ, μοβ και λευκά άνθη και πρέπει να οφείλεται στο ότι ο σπόρος στο πείραμα ήταν φυσικός πληθυσμός. Διαφορές παρατηρήθηκαν και στην διάρκεια άνθησης (περίπου 10 ημέρες), η οποία ήταν μικρότερη της αναφερόμενης στη βιβλιογραφία (Μάιο - Αύγουστο) (4, 13, 22, 23), που πρέπει να οφείλεται στο χρόνο μεταφύτευσης. Τα αποτελέσματα του πειράματος ανάπτυξης σε συνθήκες εσωτερικού χώρου διαφοροποιούνται για το ύψος του φυτού (40-80 cm), που ήταν μεγαλύτερο από εκείνο που

περιγράφεται στη βιβλιογραφία (20-50 cm). Διαφορές παρατηρήθηκαν στη διατηρησιμότητα των ανθέων στο φυτό στα πειράματα αγρού που ήταν 3-5 ημέρες και σε συνθήκες εσωτερικού χώρου που ήταν 30 ημέρες, καθώς και στη διατηρησιμότητα των ανθέων ως δρεπτά που ήταν 1-2 ημέρες και 5-8 ημέρες, αντίστοιχα, στα δύο πειράματα. Η διαφορά ήταν μεγάλη και πρέπει να οφείλεται στο χρόνο μεταφύτευσης, ο οποίος μίκρυνε το βιολογικό κύκλο του φυτού με αποτέλεσμα να περάσει τα διάφορα στάδια ανάπτυξης με ταχύτερους ρυθμούς.

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συνοψίζοντας τα δεδομένα από τη μελέτη των ειδών που προηγήθηκε συμπεραίνονται τα ακόλουθα για κάθε είδος.

7.1 *Agrostemma githago*

1. Υψηλότερα ποσοστά βλάστησης σε θερμοκρασία $15\pm 2^{\circ}\text{C}$, που είναι μικρότερη της αναφερομένης στη βιβλιογραφία ($18-21^{\circ}\text{C}$). Συνεπώς, χαμηλότερη θερμοκρασία των 18°C δεν εμποδίζει την βλάστηση των σπόρων.

2. Τα φυτά αναπτύχθηκαν καλύτερα στα φυτοδοχεία σε συνθήκες εσωτερικού χώρου (δωματίου), ο βιολογικός κύκλος του φυτού ήταν μεγαλύτερος (6 μήνες), τα φύλλα αναπτύχθηκαν περισσότερο, δίνοντας περισσότερους πλάγιους βλαστούς και μεσογονάτια διαστήματα και η διάρκεια άνθησης ήταν περίπου 80 ημέρες.

3. Τα άνθη του είδους δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δρεπτά λόγω της μικρής διατηρησιμότητας τους στο φυτό (έως 3 ημέρες).

4. Σε συνθήκες αγρού, η σπορά τις 14 Απριλίου ήταν μάλλον όψιμη με αποτέλεσμα να μικρύνει ο βιολογικός κύκλος του φυτού.

5. Τα φυτά του είδους αυτού θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως ανθοκομικά γλάστρας αρκεί να εξασφαλιστεί η στήριξη του βλαστού.

6. Ως ανθοκομικά υπαίθριας καλλιέργειας μπορούν να αξιοποιηθούν κάτω από τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

- i. Φύτευση σε ομάδες ώστε να εξασφαλίζεται η στήριξη του βλαστού.
- ii. Προστασία των φυτών από τα πουλιά στα πρώτα στάδια ανάπτυξης.
- iii. Σπορά νωρίς το χειμώνα.

Σύμφωνα με τα προηγούμενα, μπορεί να αποτελέσει φυτικό είδος που καλύπτει τους γυμνούς και αντιαισθητικούς ανθώνες τον χειμώνα δίνοντας άνθη νωρίς την άνοιξη. Αργότερα, που το φυτό περνά προς τα τελικά στάδια

ανάπτυξης αντικαθίσταται, δίνοντας τη θέση του στα ετήσια της άνοιξης και του καλοκαιριού.

7.2 *Centaurea thracica*

1. Υψηλότερα και αποδεκτά ποσοστά βλάστησης (52%) σε θερμοκρασία $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Η βλάστηση των σπόρων κρίνεται ότι δεν ευνοήθηκε από θερμοκρασίες κάτω των 18°C , δεδομένου ότι σε θερμοκρασία $15 \pm 2^{\circ}\text{C}$ μειώθηκε η βλαστική ικανότητα των σπόρων (29%).

2. Τα φυτά αναπτύχθηκαν με τον ίδιο ρυθμό και στα δύο πειράματα αγρού, ενώ στα φυτοδοχεία δεν πέρασαν στην αναπαραγωγική ανάπτυξη ακόμη και μετά από 5 μήνες περίπου.

3. Η διασπορά στον χρόνο άνθησης των φυτών στον αγρό (κατά περίπου 40 ημέρες), πρέπει να οφείλεται στο ότι ο σπόρος ήταν φυσικός πληθυσμός (διάφοροι βιότυποι).

4. Στα πειράματα αύξησης-ανάπτυξης σε συνθήκες εσωτερικού χώρου και σε ελεγχόμενο περιβάλλον ο ρυθμός αύξησης-ανάπτυξης των φυτών ήταν μικρότερος από το ρυθμό αύξησης-ανάπτυξης σε συνθήκες αγρού (δεν άνθησαν ακόμη και μετά από 5 μήνες) και συνεπώς δεν συνιστάται η καλλιέργεια του σε αυτές τις συνθήκες

Σύμφωνα με τη μορφολογική μελέτη τα φυτά του είδους, είναι:

- ✓ Ορθόκλαδα με πολλούς πλάγιους, ύψος 70-80 cm και σφαιρική φυτοκώμη διαμέτρου 60-100 cm.
- ✓ Τα φύλλα έχουν χρώμα βαθύ πράσινο, σχήμα σπατουλοειδές και εκπτύσσονται κατ' εναλλαγή υπό γωνία 45° .
- ✓ Τα άνθη είναι χρώματος κίτρινου και ταξιανθία κεφαλής. Εκπτύσσονται τρεις μήνες μετά την μεταφύτευση και το εύρος άνθησης είναι από τον Αύγουστο έως τον Δεκέμβριο ή από το Σεπτέμβριο έως το Δεκέμβριο. Διατηρούνται στο φυτό για 9-14 ημέρες ενώ ως δρεπτά 2-4 ημέρες.

Συμπερασματικά, το φυτικό αυτό είδος θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως ανθοκομικό υπαίθριας καλλιέργειας, εφόσον φυτεύεται στη δεύτερη ή τρίτη σειρά των ανθώνων λόγω του ύψους του. Την άνοιξη μαζί με τα άλλα ετήσια της άνοιξης διαχωρίζει τα διάφορα είδη, με το πράσινο χρώμα των φύλλων του. Προς το τέλος καλοκαιριού που τα άλλα ετήσια είδη παρήκμασαν αρχίζει να αναπτύσσεται περισσότερο δίνοντας τα πρώτα άνθη. Το φθινόπωρο είναι στο μέσο της άνθησης. Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα του, είναι η άνθηση του τους πρώτους μήνες του χειμώνα όταν λίγα φυτικά είδη έχουν άνθη. Τον στόχο καλλιέργειας του όπως περιγράφηκε υποβοηθά και η ανομοιόμορφη ανάπτυξη των σπορόφυτων αλληλοκαλύπτοντας την περίοδο άνθησης.

7.3 *Chrysanthemum segetum*

1. Υψηλότερα ποσοστά βλάστησης σε θερμοκρασία $20\pm 2^{\circ}\text{C}$. Το υψηλότερο ποσοστό βλάστησης ήταν 47%, ενώ χαμηλότερες θερμοκρασίες των 15°C μείωσαν το ποσοστό βλάστησης σε περίπου 33%.

2. Τα φυτά στον αγρό στο Βελεστίνο παρουσιάζουν μεγαλύτερη διάρκεια άνθησης από εκείνη που καταγράφηκε για τα φυτά που αναπτύχθηκαν στον αγρό στη Φαλάνη. Συμπεραίνεται ότι οι υψηλότερες θερμοκρασίες του καλοκαιριού στη Φαλάνη πρέπει να οφείλονται στο περιορισμό της διάρκειας άνθησης των φυτών κατά περίπου είκοσι ημέρες.

3. Στα φυτοδοχεία σε συνθήκες εσωτερικού χώρου, η άνθηση ξεκίνησε μετά από 5 μήνες, διάστημα πολύ μεγάλο για να έχει ανθοκομικό ενδιαφέρον, γιατί δεν είναι οικονομικά συμφέρουσα η καλλιέργεια ενός φυτού που αργεί πολύ να ανθήσει.

4. Το είδος αυτό δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για καλλιέργεια σε γλάστρες.

5. Μπορεί όμως να χρησιμοποιηθεί ως ανθοκομικό είδος υπαίθριας καλλιέργειας και συγκεκριμένα:

- i. Φυτευόμενο μέσα σε χλοοτάπητα δημιουργεί την εντύπωση παρένθεση χωρίς έντονες διαφορές.
- ii. Μπορεί να φυτευτεί στην πρώτη σειρά των ανθώνων.
- iii. Ως ξιζάνιο είναι ανθεκτικά στην ξηρασία και συνεπώς μπορεί να συμπεριληφθούν σε ένα βραχύκηπο καλύπτοντας τα κενά δίνοντας χρώμα στο τοπίο.
- iv. Ακόμη, λόγω του μεγάλου μήκους των βλαστών των φυτών το αποτέλεσμα καλλιέργειας τους σε κρεμαστά φυτοδοχεία εξωτερικού χώρου αναμένεται εντυπωσιακό.

7.4 *Consolida regalis*

1. Βλάστηση των σπόρων μόνο σε θερμοκρασία $15\pm 2^{\circ}\text{C}$. Συνεπώς, η υψηλή θερμοκρασία φαίνεται ότι εμποδίζει τη βλάστηση των σπόρων.
2. Τα φυτά αναπτύχθηκαν ικανοποιητικά και καλύτερα στα φυτοδοχεία σε συνθήκες εσωτερικού χώρου. Η περίοδος άνθησης, η διατηρησιμότητα των ανθέων στο φυτό και η διατηρησιμότητα των δρεπτών ανθέων, ήταν μεγαλύτερη.
3. Παρατηρήθηκαν ροζ, μοβ και λευκά άνθη που φαίνεται πως οφείλεται στο ότι ο σπόρος ήταν φυσικός πληθυσμός (διάφοροι βιότυποι).
4. Η απευθείας σπορά έδωσε περισσότερο ικανοποιητικά αποτελέσματα ανάπτυξης των φυτών, ενώ στα πειράματα αγρού ο χρόνος μεταφύτευσης προκάλεσε υστέρηση και σμίκρυνση του βιολογικού κύκλου σχεδόν στο μισό.
5. Τα φυτά του είδους μπορούν να χρησιμοποιηθούν για καλλιέργεια σε γλάστρες εσωτερικού χώρου.
6. Δεδομένου ότι ο βλαστός λυγίζει, κατάλληλα είναι τα κρεμαστά φυτοδοχεία.
7. Δεν αποκλείεται και η καλλιέργεια σε παρτέρια μιας και στη φύση η ανάπτυξη των φυτών είναι ιδιαίτερα εντυπωσιακή. Προϋπόθεση

σύμφωνα με τα αποτελέσματα, είναι η απευθείας πρώιμη σπορά τις αρχές της άνοιξης.

7.5 *Glaucium flavum*

1. Κανένας σπόρος δεν βλάστησε στα φυτοδοχεία ή στα τριβλία ενώ φύτεψε μόνο στα σπορεία αλλά δεν αναπτύχθηκαν τα φυτά σε κανένα πείραμα. Το γεγονός αποδίδεται σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (1) στο λήθαργο λόγω σκληρού περιβλήματος.

2. Η βλάστηση των σπόρων στα σπορεία πρέπει να αποδίδεται στην ηλικία των σπόρων που ήταν δύο ετών.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα μελέτης για το συγκεκριμένο είδος, κάτω από αυτές τις συνθήκες αύξησης-ανάπτυξης δεν μπορεί να έχει ανθοκομικό ενδιαφέρον. Παρόλα αυτά, η ιδιότητα τους να αναπτύσσονται σε αμμώδες και παραθαλάσσιες περιοχές θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί από την ανθοκομία διότι λίγα φυτά ευδοκιμούν σε παρόμοιες συνθήκες. Σημαντικό είναι να διακοπεί ο λήθαργος των σπόρων, ίσως με μηχανικό τρόπο.

Γενικά, η διακοπή του ληθάργου των σπόρων του είδους *Glaucium flavum* και η ανάπτυξη των φυτών *Agrostemma githago* χειμερινής σποράς θα μπορούσε να αποτελέσει αντικείμενο περαιτέρω μελέτης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.

1. Andersen, N.R. 1968. Germination and establishment of weeds for experimental purposes. Weed Science Society of America. p236
2. Anderson, P.W. 1977. Weed Science: Principles. West Publ. Co N.Y. pp.598.
3. Ashton, F.M., Monaco, Th, J. 1991. Weed Science, Principles and Practices, J. Willey, pp.467.
4. Burnie D., 1995. Wild Flowers of Mediterranean. Dorling Kindersley. London. p 320
5. Dorph – Petersen, K. 1924. Examinations of the occurrence and vitality of various weed species under different conditions, made at the Danish State Seed Testing Station during the years 1896-1923. Fourth Int. Seed Test. Congr. Rep. P. 124-138
6. Duce, J. A. 1992, Edible Weeds, Handbook.
7. Hess, M., Barralis, G., Bleiholder, H., Buhr, L., Eggers, Th., Hack, H. and Stauss R., 1997. Use of the extended BBCH scale – general for the descriptions of the growth stages of mono- and dicotyledonous weed species. Weed Research 37: 433-441.
8. Khudairi, A.K. 1956. Breaking the dormancy of *Prosopis* seeds. Physiol. Plant. 9:452-461.
9. Kjaer, Arne.1940. Germination of burier and dry stored seeds. I. 1934-1939. Int. Seed Test. Assoc. Proc. 2:167-190.
10. Kjaer, Arne.1948. Germination of burier and dry stored seeds. II. 1934-1944. Int. Seed Test. Assoc. Proc. 14:19-26.
11. Lauer, Else.1953. Über die Keimtemperatur von Ackerunkräutern und deren Einfluss auf die Zusammensetzung von Unkrautgesellschaften. Flora Allg. Bot.Zeit. 140:551-595.
12. Nalewaja, J.D. 1972. Weeds: Coexistence or control. J. Environ Quality I: 344-349.

13. Press B., Gibbons B., 1993. Photographic Field Guide, Wild flowers of Britain and Europe. New Holland. U. K. p 336
14. Ross, M.A. and C.A. Lembi. 1998. Applied Weed Science. Prentice Hall, pp.452.
15. Steinbauer, G.P. and Buford Griggsby. 1957. Interaction of temperature , light, and moistening agent in the germination of weed seeds. Weeds 5:175-182.
16. Toogood, A. 1999. Propagating Plants, Dorling Kindersley. pp.216-230.
17. Γούλας Χ. 1995. Σποροπαραγωγή-Τεχνολογία Σπόρου. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας. Βόλος. σ 125
18. Δεληβόπουλος Σ. 1994. Μορφολογία και Ανατομία Φυτών. Εκδόσεις Σιμώνη Α. - Χατζηπάντου Σ. Ο.Ε.. Θεσσαλονίκη. σ 335
19. Κανταρτζής Ν., 1991. Ανθοκομία, ετήσια φυτά άνοιξης για την αρχιτεκτονική και την αρχιτεκτονική τοπίου. Θεσσαλονίκη. σ 120
20. Λόλας Π.Χ. 1980. Ζιζάνια, σημασία και ταξινόμηση. Γεωπονικά 265-269: 163-168.
21. Λόλας Π.Χ. 1984. Εξαφάνιση ή έλεγχος των ζιζανίων στις καλλιέργειες. Ζιζανιολογία 1: 205-211.
22. Λόλας Π.Χ. 1997. Ζιζάνια στην Ελλάδα. Πρακτικός οδηγός αναγνώρισης, Εκδόσεις Γεωργική Τεχνολογία.
23. Λόλας Π.Χ. 2003. Ζιζανιολογία, ζιζάνια- ζιζανιοκτόνα, τύχη και συμπεριφορά στο περιβάλλον. Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία. Θεσσαλονίκη. σ 589
24. Μαλούπα Ε. 1998. Κέντρο Γεωργικής Έρευνας Μακεδονίας – Θράκης. Αξιοποίηση της αυτοφυούς Μεσογειακής χλωρίδας στην εμπορική ανθοκομία. Αγρότυπος Α..Ε., Γεωργία Κτηνοτροφία. Τεύχος 7/1998.
25. Πολυδεύκης Π.Χ. 2002. Φάκελος νέοι προσανατολισμοί στη φυτική παραγωγή. ΕΘΙΑΓΕ. Τεύχος 10/2002.
26. Σκουρμπής Β. 1998. Αρωματικά, φαρμακευτικά και μελισσοτροφικά φυτά της Ελλάδας. Αγρότυπος Α..Ε. Αθήνα. σ 256

27. Σφήκας Γ. 1987. Αγριολούλουδα της Κρήτης. Efstathiadis group. Αθήνα. σ 310
28. Σφήκας Γ. 1990. Αγριολούλουδα της Κύπρου. Efstathiadis group. Αθήνα. σ 320
29. <http://www.ces.ncsu.edu/chatham/newsletters/SustAg/2001/july-aug.html>
30. <http://www.ext.vt.edu/pubs/envirohort/426-619/426-619.html>
31. <http://www.fao.org/docrep/t0831e/t0831e09.htm>
32. <http://www.fleuroselect.com/cd2001/qm/fs005.htm>
33. <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/NewCropsNews/94-4-2/FALL94.html>
34. http://www.thompson-morgan.com/seeds/uk/list_border-over48.html
35. <http://www.uga.edu/plantprop/Cut%20Flowers.html>

